

Modelo de cálculo de costos logísticos, mediante la representación de diagramas de flujo para las microempresas ecuatorianas

Logistics cost calculation model, through the representation of flow diagrams for ecuadorian microenterprises

DOI: 10.46932/sfjdv4n1-022

Received in: January 23rd, 2023

Accepted in: February 23rd, 2023

César Augusto Valladares Guamán

Magister en Finanzas con mención en Gestión Financiera Internacional por la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Sede Santo Domingo, Ecuador
Institución: Instituto Superior Tecnológico Tsáchila
Dirección: Avenida los Anturios y Calle B, Santo Domingo de los Tsáchilas, Ecuador
Correo electrónico: cesarvalladares@tsachila.edu.ec

Alexandra Elizabeth Vaca Morán

Magister en Gerencia de negocios por la Universidad Tecnológica Equinoccial, Sede Santo Domingo, Ecuador
Institución: Instituto Superior Tecnológico Tsáchila
Dirección: Avenida los Anturios y Calle B, Santo Domingo de los Tsáchilas, Ecuador
Correo electrónico: alexandravaca@tsachila.edu.ec

Jenny Patricia Núñez Moreno

Magister en Pedagogía de la Matemática por la Universidad Estatal de Bolívar, Ecuador
Institución: Instituto Superior Tecnológico Tsáchila
Dirección: Avenida los Anturios y Calle B, Santo Domingo de los Tsáchilas, Ecuador
Correo electrónico: jennynunez@tsachila.edu.ec

María Alejandra Jácome Sánchez

Magister en Gestión de la Producción por la Universidad técnica de Cotopaxi, Ecuador
Institución: Instituto Superior Tecnológico Tsáchila
Dirección: Avenida los Anturios y Calle B, Santo Domingo de los Tsáchilas, Ecuador
Correo electrónico: mariajacome@tsachila.edu.ec

María Carmen Muñoz Briones

Magister en Gestión Ambiental por Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Ecuador
Institución: Instituto Superior Tecnológico Tsáchila
Dirección: Avenida los Anturios y Calle B, Santo Domingo de los Tsáchilas, Ecuador
Correo electrónico: mariamunoz@tsachila.edu.ec

RESUMEN

El análisis de los costos en la gestión logística es fundamental para garantizar las operaciones del negocio, disponer de información fehaciente en torno a las erogaciones establecidas en la cadena de sumisitos permite direccionar esfuerzos a la optimización logrando mayores niveles de eficiencia. El desarrollo de la presente investigación tuvo como propósito esencial el incorporar un esquema de cálculo de costos para los procesos logísticos mediante la utilización de diagramas de flujo, aplicables a las microempresas ecuatorianas. El procedimiento consistió en identificar las actividades secuenciales que integran el proceso

de preparación de pedidos con sus respectivos tiempos de ejecución y responsables. Se representó el proceso en un flujograma mediante la simbología ANSI, adicionando al formato global epígrafes que refieren al costo total. Se cuantificaron los costos logísticos por minuto, estableciendo los desembolsos generados a nivel de responsables de cada actividad, y gastos logísticos incidentes en el proceso. Se procedió a la inducción de un algoritmo básico para determinar la repetición del proceso, el costo diario y mensual. El modelo de cálculo permitió estipular un costo por proceso de 0,53 centavos de dólar correspondiente a un tiempo de duración de 10 minutos. Las repeticiones máximas del proceso por periodo fueron de 48, lo que permitió determinar un costo diario de 25,25 dólares y un costo mensual total de 505,00 dólares. Esta información aportará a la inducción de parámetros de retroalimentación y optimización de costos en las microempresas ecuatorianas

Palabras clave: logística, proceso, costo, optimización, flujograma.

ABSTRACT

The analysis of costs in logistics management is essential to guarantee business operations, having reliable information regarding the expenditures established in the supply chain allows efforts to be directed towards optimization, achieving higher levels of efficiency. The development of this research had the essential purpose of incorporating a cost calculation scheme for logistics processes through the use of flow charts, applicable to Ecuadorian microenterprises. The procedure consisted of identifying the sequential activities that make up the order preparation process with their respective execution times and managers. The process was represented in a flowchart using the ANSI symbols, adding to the global format headings that refer to the total cost. The logistic costs per minute were quantified, establishing the disbursements generated at the level of those responsible for each activity, and logistic expenses incurred in the process. We proceeded to the induction of a basic algorithm to determine the repetition of the process, the daily and monthly cost. The calculation model made it possible to stipulate a cost per process of 0.53 US cents corresponding to a duration of 10 minutes. The maximum repetitions of the process per period were 48, which allowed determining a daily cost of \$25.25 and a total monthly cost of \$505.00. This information will contribute to the induction of feedback parameters and cost optimization in Ecuadorian microenterprises.

Keywords: logistics, process, cost, optimization, flowchart.

1 INTRODUCCIÓN

Rodriguez, et al., (2019) menciona que las microempresas en el Ecuador representan aproximadamente el 90,78% del total de unidades de negocios existentes o en funcionamiento. Por otra parte en referencia a la legislación vigente, específicamente en el Código Orgánico de la Producción, Comercio e Inversiones, es sus artículos 53 y 56 refieren la clasificación de empresas por tamaño, en donde las microempresas constituyen un capital máximo de 100.000 dólares y un total de colaboradores que oscilan entre 1 y 9 personas (COPCI, 2017).

En el contexto operativo funcional las microempresas no disponen de suficientes recursos económicos para hacer uso de una asesoría o consultoría en el ámbito logístico (Olivos, et al., 2015). Para Vergara, (2016) las microempresas o negocios pequeños enfrentan una serie de obstáculos logísticos, lo cual repercute en su capacidad de crecimiento y sostenibilidad. Si bien es cierto todo

negocio independientemente de su actividad principal, sea micro, pequeño, mediano o grande, está obligado a efectuar operaciones logísticas directas o indirectas. Esto significa que la logística está implícita en las operaciones empresariales, debido a que implica la gestión del procesamiento de pedidos, el inventario, el transporte, combinación del almacenamiento, el manejo de materiales y el empaque; todo esto integrado mediante la red empresarial. La meta de la logística es apoyar los requerimientos operativos de las adquisiciones, la fabricación y el abastecimiento del cliente. Para Orjuela, Suárez y Chinchilla (2016) las operaciones de los sistemas logísticos involucrados en la cadena de suministros requieren diversos recursos, los mismos que fluctúan en función al tipo y tamaño de la empresa, los productos, los canales de distribución y las características del cliente. Todos estos parámetros implican la cuantificación de costos. Con base a lo expuesto es importante ratificar que las microempresas necesitan de manera emergente la implementación de modelos de análisis y determinación de costos de los procesos logísticos. Según Martín (2011) los instrumentos de análisis de costos en el ámbito logístico no han tenido un desarrollo adecuado, los responsables del área logística necesitan clasificar los costos mediante parámetros tales como la función del proceso, las distancias de entrega, actividades operativas, las mercancías, los canales de distribución, el tamaño de las órdenes, entre otros.

Sin duda el análisis de costos en el área logística dependerá del contexto operativo del negocio, el alcance del mercado y los procesos que intervienen para integrar la cadena de suministros que la empresa emplee. Para Estrada et al. (2010) el costo logístico es sumamente importante e incide directamente en la rentabilidad de las empresas, además su implicancia es directamente proporcional al servicio al cliente y a la selección eficiente de proveedores.

En la actualidad algunos autores refieren diversos modelos de costos aplicados o adaptables a la gestión logística, por ejemplo el costeo tradicional que habitualmente se aplica desde un contexto de la producción puede utilizarse en el área logística, este determina medidas relacionadas con el volumen de producción y ventas, erogaciones directas e indirectas, hace referencia a las unidades producidas para calcular las tasas de asignación. Bajo dichos parámetros Sinisterra y Polanco (2007) establecen dos tipologías elementales, el costeo absorbente y el directo, siendo este último el de mayor adaptabilidad a la gestión logística.

Otra forma de generar un análisis de costos logísticos es mediante la utilización del modelo ABC, según Gosselin (2007) las principales ventajas corresponden a la capacidad de administrar en forma eficiente los costos, haciendo referencia además a la importancia de las actividades. Esta implicancia permite abordar el estudio de los procesos como parámetros generadores de costos. Carro & Gonzalez, (2017) mencionan que el procedimiento del modelo ABC debe abordar los siguientes aspectos: identificación y clasificación de los principales procesos logísticos, descripción

de actividades correspondientes a cada proceso, visualización de los recursos consumidos en el desarrollo de las actividades, cuantificación de los costos por actividades intervinientes, obtención del costo total. Este procedimiento demuestra la importancia del análisis y desglose de las actividades que intervienen en cada proceso. Estrada, et al., (2010) consideran que los costos logísticos se pueden determinar mediante la desagregación según las categorías, las bases de cálculo para cada uno de los elementos del costo y estructura de informe.

El análisis de costos es trascendental para toda empresa, el caso de las microempresas no son la excepción, bajo ese contexto el modelo propuesto e innovador busca cuantificar los costos mediante la representación de flujogramas con el propósito de obtener un panorama claro de las actividades intervinientes y establecer las erogaciones específicas por cada proceso logístico, permitiendo generar las condiciones idóneas para la retroalimentación y optimización.

2 MATERIALES Y MÉTODOS

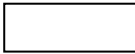




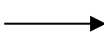

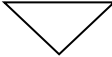
Para aplicar el estudio se procedió a seleccionar una microempresa comercial haciendo referencia a los requerimientos de clasificación establecidos por el Código Orgánico de la Producción, Comercio e Inversiones en el Ecuador. Mediante una investigación exploratoria y descriptiva se cuantificó las principales actividades con los respectivos tiempos de ejecución del proceso logístico seleccionado, en este caso la preparación de pedido.

Mediante la información recopilada se esquematizó la secuencia de actividades del proceso de preparación de pedidos para la microempresa en mención, derivando en la inducción del modelo, el cual se estructuró bajo los siguientes lineamientos:

2.1 PASO 1 ELABORACIÓN DE FLUJOGRAMA

Se elaboró un diagrama de flujo del proceso de preparación de pedidos bajo la simbología ANSI (American National Standards Institute), adicionando a la representación epígrafes como: responsables, tiempos, costos de actividad y totales.

Figura 1. Simbología – Diagrama de Flujo ANSI

SÍMBOLOS	DESCRIPCIÓN
	Operación: Se utiliza para indicar la actividad dentro del proceso
	Punto de decisión: Indica aquel punto del proceso en el cual se debe tomar una decisión
	Verificación: Se utiliza para indicar que la actividad debe ser verificada
	Documentación: Indica que una actividad incluye información registrada en papel
	Límites: Indica el inicio y fin del proceso
	Dirección del flujo: Denota la dirección y el orden que corresponden a los pasos del proceso
	Conector: Indica que esa parte del diagrama de flujo servirá con input para otro diagrama de flujo
	Archivo o registro de datos: Indica el depósito permanente de un documento o información dentro de un archivo.

Fuente: American National Standards Institute (ANSI)

Figura 2. Formato propuesto para representación de diagrama de flujo

MICROEMPRESA		PROCESO:				CÓDIGO:	TIEMPO POR ACTIVIDAD	COSTO POR MINUTO	COSTO TOTAL
Tiempo Minutos:	Costo Total:					REVISIÓN: 0			
N°	ACTIVIDAD	RESPONSABLES							
		Cargo	Cargo	Cargo	Cargo				
TOTAL									

2.2 PASO 2: CÁLCULO DE COSTOS LOGÍSTICOS POR MINUTO

Se identificó la remuneración mensual de cada uno de los responsables que intervienen en el proceso según el flujograma establecido y se calculó el salario por minuto considerando 20 días laborables.

$$\text{Salario por minuto} = \text{Remuneración mensual} / 20 \text{ días} / 8 \text{ horas} / 60 \text{ minutos}$$

De igual manera se consideró el costo de embalaje, puesto que este interfiere en el proceso de preparación de pedido. Se aplicó el mismo esquema matemático para calcular la erogación por

minuto.

$$\text{Costo de embalaje por minuto} = \text{Costo de embalaje mensual} / 20 \text{ días} / 8 \text{ horas} / 60 \text{ minutos}$$

Se ejecutó la sumatoria de los costos calculados:

$$\text{Costo Total Logístico por Minuto} = \text{Salario por minuto} + \text{Costo de embalaje por minuto.}$$

2.3 PASO 3: CÁLCULO DEL COSTO TOTAL POR PROCESO, DÍA Y MES.

Se procede a llenar el flujograma considerando los costos por minuto generados en cada actividad en la que participan los responsables asignados. Con dicha información se calculó el costo total por minuto y por proceso:

$$\text{Costo total por minuto} = \text{Minutos generados por actividad} * \text{Costo por minuto del responsable asignado.}$$

$$\text{Costo Total del proceso} = \sum \text{de los costos totales por minuto.}$$

Se incorporó el cálculo de las repeticiones máximas del proceso por día considerando las 8 horas laborables para obtener el costo total por día y por mes:

$$\text{N}^\circ \text{ de repeticiones diarias del proceso} = (8 \text{ Horas} * 60 \text{ Minutos}) / \text{Total de minutos de duración del proceso}$$

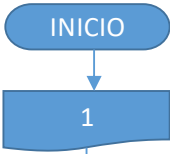
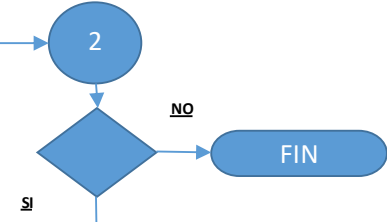

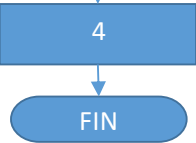
$$\text{Costo total por día} = \text{N}^\circ \text{ de repeticiones diarias del proceso} * \text{Costo Total del proceso}$$

$$\text{Costo total por mes} = \text{Costo total por día} * 20 \text{ días laborables en el mes}$$

4 RESULTADOS

4.1 ELABORACIÓN DE FLUJOGRAMA

Figura 3. Flujoograma de proceso – Preparación de Pedido - Microempresa

MICROEMPRESA		PREPARACIÓN DE PEDIDO		CÓDIGO: A1	TIEMPO MINUTOS	
Tiempo Minutos:				10		REVISIÓN: 0
Costo Total:						PÁGINA: 1
N°	ACTIVIDAD	JEFE DE BODEGA	DESPACHADOR			
1	Elaboración de nota de pedido			1		
2	Verificación de inventario - ¿Existe el inventario para proceso de preparación?			2		
3	Consolidación de productos			3		
4	Embalaje de los productos			4		
TOTAL				10		

4.2 CÁLCULO DE COSTOS LOGÍSTICOS POR MINUTO.

Tabla 1. Costos Remuneración por minuto

N°	RESPONSABLE	REMUNERACIÓN MENSUAL	COSTO REMUNERACIÓN POR MINUTO
1	Jefe de bodega	500	0,052
2	Despachador	450	0,047
TOTAL			0,099

Fuente: Investigación de Campo

Tabla 2. Costos logísticos del proceso por minuto

N°	COSTOS LOGÍSTICOS	COSTO MENSUAL	COSTO LOGÍSTICO POR MINUTO
1	Costo de embalaje mensual	50	0,005
TOTAL			0,005

Fuente: Investigación de Campo

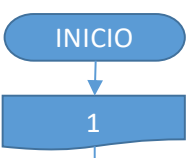
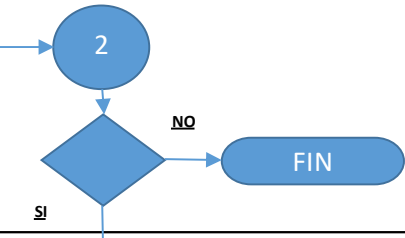

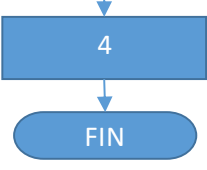
Tabla 3. Total costos logísticos por minuto

RESPONSABLE	COSTO REMUNERACION RESPONSABLES	COSTOS LOGISTICOS	COSTO TOTAL POR MINUTO
Jefe de bodega	0,052	0,005	0,057
Despachador	0,047	0,005	0,052

Fuente: Investigación de Campo

4.3 CÁLCULO DEL COSTO TOTAL POR PROCESO, DÍA Y MES

Figura 4. Costos logísticos del proceso de preparación de pedido mediante la representación de flujograma

MICROEMPRESA		PREPARACIÓN DE PEDIDO		CÓDIGO: A1	TIEMPO POR MINUTO	COSTO POR MINUTO	COSTO TOTAL
Tiempo Minutos:	10			REVISIÓN: 0			
Costo Total:	0,53			PÁGINA: 1			
N°	ACTIVIDAD	Jefe de bodega	Despachador				
1	Elaboración de nota de pedido				1	0,057	0,06
2	Verificación de inventario - ¿Existe el inventario para proceso de preparación?				2	0,052	0,10
3	Consolidación de productos				3	0,052	0,16
4	Embalaje de los productos				4	0,052	0,21
TOTAL					10		0,53
				Repeticiones del proceso por día			48
				Costo total por día			25,25
				Costo Total por mes			505,00

Nº de repeticiones diarias del proceso = (8 Horas * 60 Minutos)/10

Nº de repeticiones diarias del proceso = 48

Costo total por día = 48 * 0,5260 (Redondeado en Excel 0,53)

Costo total por día = 25,25

Costo total por mes = 25,25 * 20 días laborables en el mes

Costo total por mes = 505,00

4 CONCLUSIONES

El proceso de preparación de pedido de la microempresa seleccionada se compone de cuatro actividades principales: Elaboración de nota de pedido, verificación de existencias, consolidación y embalaje de los productos solicitados. Esta secuencia es usual en la mayoría de los negocios básicos de índole comercial. Como factor de relevancia el flujograma permitió determinar un tiempo máximo total de ejecución del proceso de 10 minutos.

El modelo de cálculo permitió determinar un costo por proceso de 0,53 centavos de dólar correspondiente a un tiempo de duración de 10 minutos. Al analizar las repeticiones máximas del proceso por periodo, se obtuvo un costo diario de 25,25 dólares y por consiguiente un costo mensual total de 505,00 dólares. Esto significa que cada vez que se lleve a efecto un proceso de preparación de pedido la microempresa generará una erogación de 0,53 centavos de dólar. Esta información es sumamente relevante para el propietario del negocio, puesto que le permitirá conocer en forma específica la inferencia de los costos por procesos logísticos ejecutados, además de visualizar con claridad la secuencia de actividades a desarrollar en el ámbito operativo funcional.

Con base a la información plateada se puede ejecutar un esquema de retroalimentación y optimización de costos logísticos, contribuyendo a la eficiencia operativa de las microempresas comerciales.

REFERENCIAS

- Carro, R., & Gonzalez, D. (2017). *Logística Empresarial*. Argentina: Universidad Nacional de Mar del Plata.
- COPCI. (2017). *Reglamento a la estructura e institucionalidad de desarrollo productivo, de la inversión y de los mecanismos e instrumentos de fomento productivo*. Quito: Registro oficial.
- Estrada, S., Restrepo, L., & Ballesteros, P. (2010). *Análisis De Los Costos Logísticos en la Administración de la Cadena de Suministros*. *Scientia et technica*, 45(16), 272-277.
- Gosselin, M. (2007). *A Review of Activity-*. *Handbook of Management, Accounting Research*, 641-671.
- Martin, C. (2011). *Logistics & Supply Chain Management*. London: Pearson Education Limited.
- Olivos, P., Carrasco, F., Flores, J., Moreno, Y., & Nava, G. (2015). *Modelo de gestión logística para pequeñas y medianas empresas*. *Contaduría y administración*, 181 - 203.
- Orjuela, J., Suárez, N., & Chinchilla, Y. (2016). *Costos logísticos y metodologías para el costeo de las cadenas de suministros: Una revisión de literatura*. *cuad. conta*, 17(44), 380.
- Rodriguez, G., Cano, E., & Ruiz, A. (2019). *La competitividad de las microempresas en Manta*. *San Gregorio*, 51- 69.
- Sinisterra, G., & Polanco, L. (2007). *Contabilidad administrativa*. Bogotá: ECOE Ediciones.
- Vergara, A. (2016). *Logística de Aprovisionamiento para Micro, Pequeñas y Medianas Empresas*. *Ingeniería, Innovación y Desarrollo Sostenible*, 7-22.