

Procedimiento para el diagnóstico y mejoramiento de la logística de distribución de combustibles a los servicentros en la provincia de Camagüey.

Autor:

Ing. Jorge Carlos Díaz Madruga. Ingeniero Industrial. Centro Laboral: Empresa Comercializadora de Combustibles de Camagüey. Avenida B. e/. Carretera Central Este Km. 4 ½ y Calle C. Rpto. Alturas de Jayamá. Camagüey. Línea de investigación actual: Logística de distribución de combustibles. Telf. 0132-272826. ext. 253. E-Mail: jorgecarlos@eccmg.cupet.cu

Coautores:

Dr.C. Néstor Álvarez Álvarez. Lic. Matemática. Centro Laboral: Universidad de Camagüey, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Carretera Circunvalación Norte Km 5. Camagüey. Investigador en Enseñanza de la Matemática.

Telf: 0132-261710. E-mail: nestor.alvarez@reduc.edu.cu

MSc. Agustín Acosta Sabina. Lic. Economía. Centro Laboral: Universidad de Camagüey, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Carretera Circunvalación Norte Km 5. Camagüey. Investigador en Aplicaciones Matemáticas.

Telf: 0132-261710. E-mail: agustin.acosta@reduc.edu.cu

RESUMEN

La Empresa Comercializadora de Combustibles de Camagüey tiene dentro de sus responsabilidades garantizar el abastecimiento oportuno de combustible a los servicentros de la provincia. La eficiencia en la distribución depende del alto grado de empirismo con que se administra este proceso, que no tiene en cuenta importantes exigencias de la logística de distribución de combustibles. En el presente artículo se propone un procedimiento para el diagnóstico y mejoramiento de la logística de distribución de los combustibles a los servicentros en la provincia. Se utilizan los métodos teóricos de investigación: “histórico lógico, “analítico sintético” e “inductivo deductivo”, así como los métodos empíricos: “matemáticos”, “estudio documental” y de “observación”.

La importancia del trabajo radica en la mejora del proceso de distribución logística de los combustibles, con la reducción de los costos de esta actividad. Su aporte lo constituye, el procedimiento propuesto, apoyado en una aplicación informática para automatizar los procesos de cálculo y análisis durante la toma de decisiones.

Palabras clave: Procedimiento, logística, distribución, eficiencia.

SUMMARY

The Camagüey Marketing of Fuels Company has among its responsibilities to guarantee the opportune supply of fuels to the gas stations of the province. The efficiency in the distribution depends on the high grade of empiricism in the managing of this process, that doesn't consider important demands of the logistics of distribution of fuels. This article proposes a procedure for the diagnosis and improvement of the logistics of distribution of the fuels to the gas stations in the province. The theoretical methods of investigation used were: "historical logical, "analytic synthetic" and "inductive deductive", as well as the empiric methods: "mathematical", documental" "study and of "observation."

The importance of this work resides in the improvement of the process of logistical distribution of the fuels, with the reduction of the costs of this activity. The contribution is the proposed procedure, supported in a computer application to automate the calculation and analysis processes during the decisions making.

Key words: procedure, logistics, distribution, efficiency.

INTRODUCCIÓN

En el mundo actual, a pesar de la existencia de varias fuentes de energía alternativas, los combustibles fósiles, y dentro de estos el petróleo, son quienes garantizan el aseguramiento energético necesario para llevar a cabo la gran mayoría de las actividades industriales y domésticas.

En nuestro país también se han logrado avances y obtenido resultados significativos en el uso de fuentes de energía alternativa, sin embargo, los combustibles derivados del petróleo constituyen la principal fuente de energía para garantizar el desarrollo económico y social. La Unión CUPET es la Organización Superior de Dirección Empresarial que tiene a su cargo todo el proceso desde la exploración, perforación y extracción del petróleo, pasando por su refinación, y finalmente su comercialización para que lleguen hasta el cliente final los diferentes combustibles derivados del petróleo.

Para realizar la comercialización de los mismos en cada provincia del país existe una Empresa Comercializadora de Combustibles, encargada de recepcionar los combustibles (por vía marítima, o terrestre mediante camiones o ferrocarril), almacenarlos, manipularlos y comercializarlos, contratando para esto último, en un gran porcentaje de los productos, el servicio de transportación a la Empresa TRANSCUPET para llevar los combustibles hasta el cliente final.

Actualmente la distribución de los combustibles hacia los servicentros en nuestra provincia, se organiza de forma empírica, a partir de la experiencia del personal encargado, por lo que la toma de decisiones en este sentido se realiza sin una

herramienta que permita optimizar dicha distribución, a partir del análisis de la utilización de las capacidades de los medios de transporte que se emplean para distribuir las cantidades necesarias, según la disponibilidad de estos medios en cada momento, ni la ruta óptima de distribución según la demanda y la posición geográfica de cada servicentro. Todo lo cual genera gastos innecesarios, principalmente de portadores energéticos, aspecto de suma importancia en el contexto actual que vive el país, teniendo en cuenta el sobre consumo de combustibles de los medios de transporte utilizados, así como la subutilización de la capacidad de estos medios de transporte, incrementándose como consecuencia los gastos de transportación en que incurre la empresa para la comercialización de sus productos.

En el presente trabajo se elabora un procedimiento que permita realizar un diagnóstico de la distribución logística de los combustibles hacia los servicentros y consecuentemente lograr su mejora, al garantizar un mejor aprovechamiento de las capacidades de los medios de transporte empleados en la distribución, así como la optimización de los recorridos desde el origen hasta cada uno de los destinos, todo lo cual contribuye a la disminución de los gastos en que incurre la organización por este concepto.

DESARROLLO

Para la elaboración del procedimiento para el diagnóstico y mejoramiento de la distribución de los combustibles hacia los servicentros en la provincia, se partió del procedimiento elaborado por (Reyes, Tamayo y Leyva, 2011) para el diseño de Redes de Distribución Logística, el cual se ajustó a las exigencias de la situación objeto de estudio.

Caracterización del objeto de estudio

La Empresa Comercializadora de Combustibles de Camagüey tiene como **objeto social** el siguiente:

- Brindar servicios de transportación y comercialización de combustible y gas.

Para el cumplimiento de su objeto social la empresa contrata los servicios fundamentales a los proveedores siguientes:

- Transportación Mayorista de Combustibles: A la UEB Transcupet Camagüey.
- Transportación Mayorista de Combustibles: A la empresa de Ferrocarriles.
- Servicio de Mantenimiento, Conservación, Reparación y Ejecución de Inversiones: UEB Nuevitas de la Empresa de Mantenimiento del Petrolero (EMPET)

Como el mayor proveedor de la empresa para transportar los combustibles y garantizar la comercialización de los mismos en las cantidades liberadas por parte del Ministerio de Economía y Planificación o demandadas por los clientes, según el tipo de combustible, está la UEB Transcupet, siendo de gran importancia que el proceso de

transportación se realice eficientemente, con el fin de disminuir los gastos en que incurre la organización en este sentido.

La transportación de los combustibles diesel y gasolina desde el lugar de almacenamiento, en el municipio de nuevitas, hasta cada uno de los servicentros de la provincia (ver Figuras 2 y 3), se realiza diariamente, garantizando que no exista afectación de algún producto en ninguno de los servicentros. Para esto se recibe por correo electrónico diariamente de la empresa CIMEX, a la cual pertenecen los servicentros, un parte con la cantidad de combustible en existencia, la necesidad y los días de cobertura de cada uno de estos combustibles en cada servicentro, a partir de lo cual se realiza el montaje de la distribución, de forma conjunta entre trabajadores de nuestra empresa y de Transcupet, proceso que hoy se realiza de forma empírica, es decir, sin una herramienta matemática que garantice que se realice de la forma más eficiente posible. Para organizar la distribución se deben tener en cuenta algunos aspectos inherentes a la actividad, dentro de los cuales están los siguientes:

- Diariamente varía la cantidad de camiones disponibles para realizar la distribución.
- Los tanques de almacenamiento de los camiones cisterna están divididos en 2 o más compartimientos.
- Cada camión puede cargar indistintamente los productos diesel y gasolina en sus compartimientos en cada viaje.
- En cada servicentro se puede descargar en un mismo viaje ambos productos.
- Cuando se realiza la descarga se debe vaciar completamente el compartimiento que contiene el producto demandado por el cliente.

- El orden de descarga de los compartimientos está establecido según el tipo de camión, en los camiones llamados Rígidos la descarga se realiza en los compartimientos de atrás hacia adelante, y en los llamados Pailas se efectúa de adelante hacia atrás.

Fundamentación del procedimiento

A partir del análisis y estudio de la bibliografía nacional e internacional sobre la temática en cuestión, se desarrolla el procedimiento, el cual se distingue de otras investigaciones realizadas (Reyes, Tamayo y Leyva, 2011), por lograr adecuar y modificar el procedimiento elaborado por dichos autores a las condiciones de la organización en la que se está realizando la investigación.

El procedimiento se ha estructurado en **doce pasos**, agrupados en **tres fases**, como se muestra en la Figura 1. En esta se puede observar que el procedimiento se inicia con la fase de **Diagnóstico de la logística de distribución**, la cual incluye los pasos: caracterización del equipamiento actual, caracterización de la organización actual del sistema de distribución, análisis de mapas del territorio objeto de estudio, descripción de las rutas de distribución, análisis de los tiempos empleados en la distribución y análisis de los costos de distribución, le sigue la fase de **Diseño de la logística de distribución**, donde se describen las posibles rutas de distribución, se elabora la herramienta para el diseño de la distribución y se desarrolla el sistema informativo.

El procedimiento termina con la fase de **Implementación de la nueva logística de distribución**, donde se aplica la herramienta para el diseño de la nueva logística de

distribución, se analiza la factibilidad de la herramienta utilizada y por último se realiza la medición y análisis.

Para el diagnóstico y mejoramiento de la logística de distribución se deben seguir las fases y pasos del procedimiento que se muestra en la figura 1. A continuación se explican los mismos.

Descripción del procedimiento para el diagnóstico y mejoramiento de la logística de distribución

Fase I: Diagnóstico de la logística de distribución.

En esta fase inicial del procedimiento se comienza efectuando un análisis del sistema logístico de distribución actual, con el objetivo de conocer sus características, como base para lograr el mejoramiento de la logística de distribución.

Paso 1: Caracterización del equipamiento actual.

Como punto de partida se realiza un levantamiento del equipamiento con que se cuenta para realizar la distribución de estos combustibles, se debe conocer la cantidad de equipos por tipo y modelo, la descripción de los mismos, así como la capacidad dinámica total y por cada compartimiento de cada uno de los carros.

Paso 2: Caracterización de la organización actual del sistema de distribución

Una vez que se logra caracterizar el parque de equipos se procede a obtener información del estado actual del sistema de distribución. El objetivo de este paso es reunir información de los elementos que se consideren importantes a tener en cuenta

para el diagnóstico del sistema, se aplican técnicas de recopilación de información al personal implicado en la actividad de la logística de distribución, con el fin de contar con elementos que reflejen por los implicados directos en este proceso su valoración del estado del sistema e identificar los factores susceptibles a mejorar según el criterio de los mismos.

Paso 3: Análisis de mapas del territorio objeto de estudio.

En este paso se emplean mapas de la provincia para la representación del origen y los destinos, con el objetivo de facilitar la visualización de las rutas utilizadas, ver Figuras 2 y 3.

Paso 4: Descripción de las rutas de distribución actual.

Una vez que se ubican en el mapa el origen y los destinos, se describen las rutas utilizadas actualmente, se especifican las distancias entre cada uno de los puntos, para lo cual se elabora una matriz de distancias.

Paso 5: Análisis de los tiempos empleados en la distribución.

En este paso se recopila información, a partir de análisis de períodos anteriores, sobre los tiempos que se emplean durante el proceso de distribución, a partir de las operaciones necesarias que aseguran su efectividad y garantizan el cumplimiento de las regulaciones existentes en este sentido. Deben analizarse asimismo los tiempos empleados en los recorridos entre los diferentes puntos de la red de distribución, teniendo en cuenta la velocidad permitida para el desplazamiento de los vehículos que transportan este tipo de producto.

Paso 6: Análisis de los costos de distribución.

Como último paso de esta fase se culmina con un estudio de costos asociado al sistema de distribución actual, a partir de las tarifas aplicadas a la empresa por el servicio prestado durante períodos anteriores.

Fase II: Diseño de la logística de distribución.

En esta fase se plantean las mejoras al sistema de distribución, sobre la base del diagnóstico se elabora la herramienta que permita optimizar la distribución de los combustibles, y se analiza su factibilidad.

Paso 7: Descripción de las posibles rutas de distribución.

Luego del análisis de las rutas de distribución actual, se pueden definir nuevas rutas de distribución, a partir de la división de la provincia en diferentes zonas o territorios, en los cuales debe buscarse la optimización de la distribución logística.

Paso 8: Elaboración de la herramienta para el diseño de la distribución.

En este paso se diseña la herramienta informática a utilizar para la optimización de la distribución de los combustibles en toda la provincia, a partir de la mejor utilización de las capacidades de los medios de transporte y las distancias recorridas según las necesidades y prioridades diarias de distribución, y teniendo en cuenta los resultados de los aspectos tratados en los pasos anteriores del presente procedimiento.

Paso 9: Desarrollo del sistema informativo.

Como último paso de la fase se desarrolla un sistema informativo que contribuya a facilitar los procesos de captura de datos, procesamiento, análisis, presentación y conservación de la información, como elementos adecuados para el soporte a la toma de decisiones en torno al sistema de distribución.

Para el desarrollo del mismo se identifican los sujetos, objetos y medios del sistema informativo, empleándose las herramientas y tecnologías informáticas disponibles en la empresa.

Fase III: Implementación de la nueva logística de distribución.

Como última fase del procedimiento se procede a la implementación de la nueva logística de distribución, utilizando la herramienta informática elaborada, lo cual debe propiciar ahorros para la organización, a partir de una disminución en los costos de transportación con relación a la forma de distribución actual.

En este sentido se debe lograr la aceptación por parte de quienes dirigen e intervienen en el proceso de distribución logística, al tomar conciencia de las ventajas del nuevo sistema de distribución con respecto al anterior, lo cual es imprescindible para disminuir la resistencia al cambio que se puede provocar.

Paso 10: Aplicación de la herramienta para el diseño de la nueva logística de distribución.

Este paso tiene gran peso dentro del procedimiento, ya que durante el mismo se realiza la aplicación de la herramienta informática diseñada utilizando la programación dinámica para la optimización del proceso de distribución, luego de haber tenido lugar los pasos anteriores, se introducen los datos, teniendo en cuenta informaciones y prioridades que existan en cada momento, así como las disponibilidades y necesidades de cada servicentro, y se obtiene una solución para llevar a cabo la distribución de los combustibles, aprovechando al máximo posible las capacidades de los medios de transporte existentes, y minimizando los recorridos necesarios para cumplir con las demandas en cada momento.

Se debe señalar que por la dinámica de la distribución de los combustibles hacia los servicentros en la provincia, se necesita aplicar diariamente esta herramienta, para buscar la mejor variante de distribución en un tiempo prudencial, en aras de que el proceso de toma de decisiones a partir de los resultados arrojados sea efectivo.

Paso 11: Análisis de la factibilidad de la herramienta utilizada.

Luego de elaborada la herramienta informática para la optimización de la distribución, se procede a efectuar un análisis de la factibilidad de la misma, a partir de la comparación de los costos asociados a la nueva distribución, como indicador más importante de este proceso, con respecto a los costos incurridos en las distribuciones que tuvieron lugar en períodos anteriores.

Paso 12: Medición y Análisis.

Como paso concluyente del procedimiento se debe monitorear y analizar el nuevo sistema logístico de distribución implementado, con el objetivo de evaluar los resultados, para revisarlo o corregirlo en caso de que la práctica demuestre que es necesario, y lograr la mejora continua del sistema.

CONCLUSIONES

1. El procedimiento propuesto permite diagnosticar el proceso de distribución logística de los combustibles hacia los servicentros en la provincia, a partir del equipamiento disponible, la organización del sistema de distribución, el análisis de las rutas utilizadas, los tiempos empleados en el proceso y los costos asociados.
2. El procedimiento contribuye además al mejoramiento del proceso de distribución, a partir de la descripción de las posibles rutas, la elaboración de una herramienta para el diseño de la distribución que permita aprovechar al máximo las capacidades de los medios de transporte y optimizar los recorridos, así como la implementación del sistema informativo inherente al proceso de distribución.
3. El procedimiento se puede aplicar en el resto de las empresas comercializadoras de combustible del país.

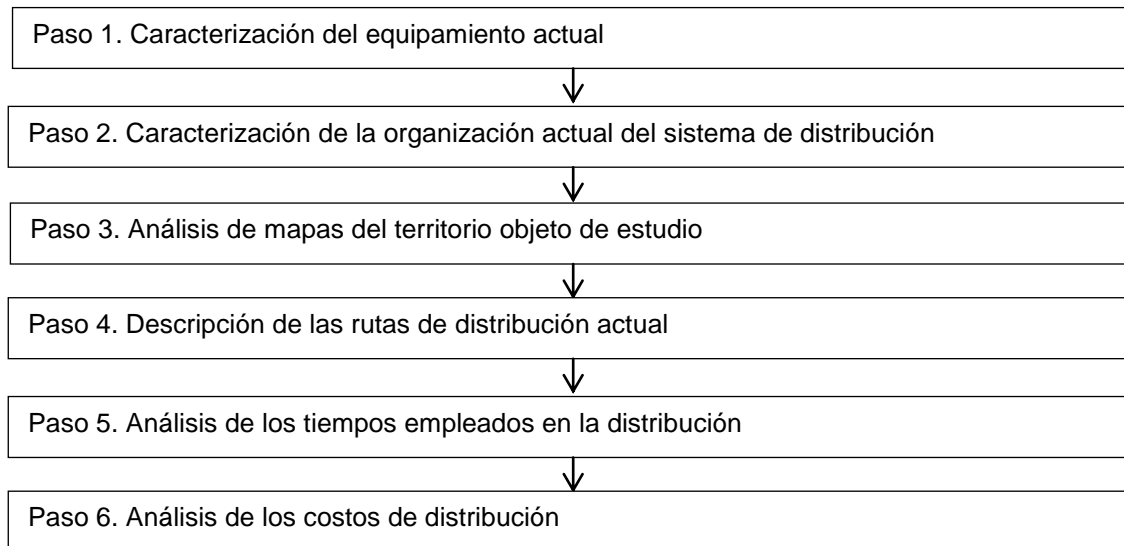
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Acevedo, J. A., Urquiaga Ana Julia y Gómez Marta: Gestión de la cadena de suministro, Ed. Centro de Estudio Tecnología de Avanzada (CETA) y Laboratorio de Logística y Gestión de la Producción (LOGESPRO), Ciudad de la Habana, Cuba, 2001.
2. Ballou R.: La logística empresarial Control y Planificación, Ed. Díaz de Santos, Madrid, Espana, 1991.
3. Cespón Roberto, Amador María: Administración de la cadena de suministro. Manual para estudiantes de la especialidad de Ingeniería Industrial, Universidad Tecnológica Centroamericana. UNITEC, Tegucigalpa, Honduras, 2003.
4. Comas R.: “Logística, origen, desarrollo y análisis sistémico”. Logística Aplicada, Cuba, No 1. : 3-9, 1996.
5. Feitó Madrigal D. (2006) Procedimiento general para el diseño y la gestión de la cadena de suministros de los productos utilizados en el sector de las telecomunicaciones en Villa Clara. Departamento de Ingeniería Industrial. Santa Clara, Universidad central Martha Abreu de las Villas. Tesis presentada en opción al título de master en Administración de negocios
6. Gómez Marta Inés, Acevedo J. A.: Logística moderna y la competitividad empresarial. Ed. Centro de Estudio Tecnología de Avanzada (CETA) y Laboratorio de Logística y Gestión de la Producción (LOGESPRO), Ciudad de la Habana, Cuba, 2001.
7. Reyes Chávez, Tamayo García y Leyva Zaldívar. “Procedimiento para el diseño de redes de distribución logística”, Contribuciones a la Economía, Cuba, 2011.

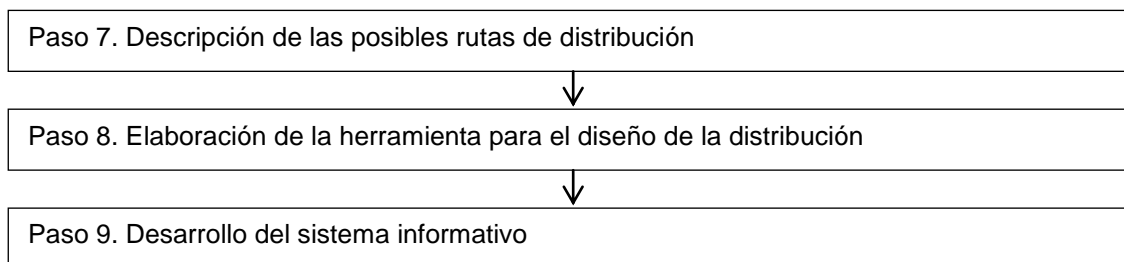
8. Norton, M. L. (1996). Concepción de un enfoque para la gestión de los aprovisionamientos. Ciudad de la Habana, Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echevarría".Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas.
9. Torres Gemeil, M. et al.: Logística. Temas Seleccionados. Tomo I. Primera Edición, Editorial Feijoo, Ciudad de la Habana, Cuba, 2003.

Figura 1. Procedimiento para el diagnóstico y mejoramiento de la logística de distribución de los combustibles hacia los servicentros

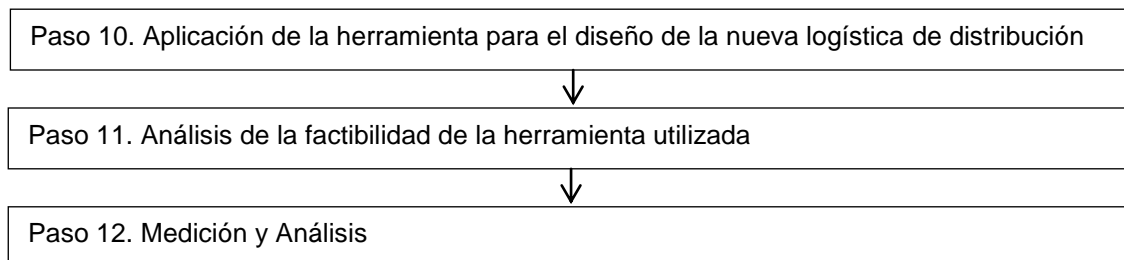
Fase I Diagnóstico de la logística de distribución



Fase II Diseño de la logística de distribución

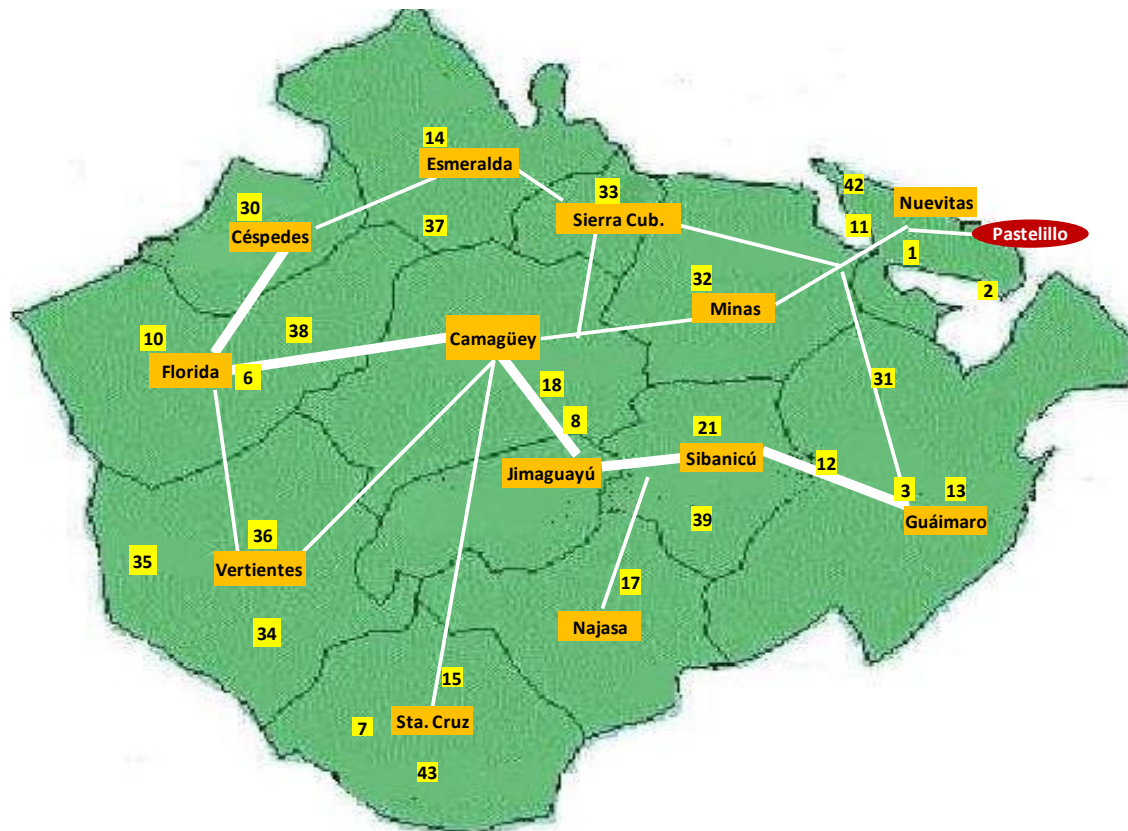


Fase III Implementación de la nueva logística de distribución



Fuente: [Elaboración propia a partir de Reyes Chávez, Tamayo García y Leyva Zaldívar, (2011).]

Figura 2. Distribución geográfica de los servicentros en la provincia y relación de servicentros



Relación de servicentros de la provincia de Camagüey

Núm.	CUPET CIMEX	Núm.	CUPET CIMEX	Núm.	CUPET CIMEX
1	Nuevitas	16	El tinajón	31	Camalote
2	Santa Lucia	17	Cuatro caminos	32	Minas
3	El Álamo	18	Bidot	33	Sierra cubitas
4	Vía Blanca	19	Jayamá	34	Batalla
5	Libertad	20	Saratoga	35	Panamá
6	Florida	21	Sibanicú	36	Vertientes
7	Santa cruz	22	Sputnik	37	Brasil
8	Jimbambai	23	Acopio	38	Agramonte
9	Camagüey (Pollito)	24	AUSA	39	Siboney
10	El seguro	25	Villa Mariana	40	Patio FFCC
11	Circunvalación	26	Oriente	41	Estación FFCC
12	Casorro	27	Plaza La Habana	42	Pesca Nuevitas
13	La marquesina	28	Ómnibus Urbanos	43	Pesca Santa Cruz
14	El popular	29	Victoria		
15	La jagua	30	Céspedes		

Figura 3. Distribución geográfica de los servicentros en la ciudad de Camagüey

