



**Universidad
de Holguín**

**FACULTAD
CIENCIAS EMPRESARIALES
Y ADMINISTRACIÓN**

DPTO. INGENIERÍA INDUSTRIAL

LA GESTIÓN DE LA EFICIENCIA CON ENFOQUE A LA SOSTENIBILIDAD. CASO DE ESTUDIO FAMILIA DE PRODUCTOS ÁRIDOS 2019

TESIS PRESENTADA EN OPCIÓN AL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL

Autora: Leanet B. Hechavarría González

Tutora: M.Sc. Ing. Aylín Pupo Pérez

Universidad de Holguín (UHo)

HOLGUÍN, 2021



PENSAMIENTO

“El éxito debe medirse no por la posición a que una persona ha llegado,
sino por su esfuerzo por triunfar”

Booker T. Washington



DEDICATORIA

A mi abuelita Mercedes por el amor tan lindo e incondicional que me regalaste durante todos los años en que tuve la oportunidad de disfrutarte.

Se que en donde estes, estas orgullosa de mí y de mis logros.

A mis padres por todo el amor y la dedicación a lo largo de mi vida. Complices siempre de mis logros y fracasos. Esto es, por y para ustedes.



AGRADECIMIENTOS

A mis padres por todo el amor, dedicación y cariño en abundancia que me han dado a lo largo de la vida. Por brindarme su apoyo incondicional en cada momento.

A mi novio por apoyarme siempre y estar ahí a mi lado a pesar de las adversidades, gracias por tu amor y por hacerme inmensamente feliz.

A mi hermano por ser mi héroe y mi salvador, por estar a mi lado siempre y porque cada vez que lo necesito, ahí esta para mi sin dudarlo ni un segundo.

A todos mis abuelos a los que están, Quino y Rubí, por quererme tanto y por ser un orgullo para ellos y a los que ya no están, Mercedes y Ariel por brindarme tantos momentos lindos y por ser abuelos que se ganaron mi cariño para toda la vida. A los 4 Gracias.

A mi sobrino Jesusito por ser el portador de alegría e inocencia en mi vida, por ser tan bueno y amarme tan bonito.

A mi familia por confiar siempre en mí, por su comprensión, preocupación y por todo su cariño.

A mi tutora por su apoyo, y por brindarme su sabiduría y comprensión en todo momento.

A los profesores que me formaron durante la carrera, y de los cuales me llevo un bello recuerdo, en especial al profe Leudis, a la profe Elisa, y al el profe Pedro.

A mis amigos María, Julio, Pedrito, Mario y Elizabeth, por siempre estar para mi y por ser mis fieles compañeros en este camino.

A todas las personas que han marcado mi vida y han contribuido a mi formación tanto personal como profesional.

A todos: **Gracias**



RESUMEN

Las empresas y las cadenas de suministros a las que pertenecen buscan identificar, seguir y controlar el desempeño de sus procesos, con el fin de garantizar, la utilización de recursos disponibles y el cumplimiento de su planeación estratégica; para permitir el alcance de los objetivos y metas, dentro de los cuales se incluye la logística y la gestión de la cadena de suministro.

La investigación tiene como objetivo aplicar un procedimiento para gestionar la eficiencia en las cadenas de suministros, con un enfoque hacia la sostenibilidad. Los principales resultados que se derivan del estudio de la teoría son: proponer una herramienta que permita a las organizaciones avanzar en cuestiones de sostenibilidad, demostrando que el logro de la eficiencia además de ser una condición necesaria es la base para el logro de la misma. Se evaluó el procedimiento en una cadena de suministros de la construcción, se tomaron como eslabones a: Empresa de Materiales de la Construcción de Holguín, Empresa Comercializadora Escambray y ECOI-17 (UEB Asfalto), siendo la cadena de suministros relativa a los áridos.

En la aplicación del procedimiento propuesto se obtuvo el índice de eficiencia de la cadena de suministros que está dado por el eslabón más débil que en este caso es Médano, influyendo negativamente los costos logísticos. Se proponen estrategias de solución basadas en las deficiencias detectadas.

Durante la investigación se emplearon diferentes métodos: histórico – lógico, sistémico, inducción – deducción, revisión de documentos, entrevistas, el gráfico de Pareto, comparación apareada y el método de concordancia de Kendall.



ABSTRACT

Companies and the supply chains to which they belong seek to identify, monitor and control the performance of their processes, in order to ensure the use of available resources and compliance with their strategic planning; to enable the achievement of objectives and goals, which include logistics and supply chain management.

The research aims to apply a procedure to manage efficiency in supply chains, with a focus on sustainability. The main results derived from the study of the theory are: to propose a tool that allows organizations to advance in sustainability issues, demonstrating that the achievement of the efficiency, is not only a necessary condition, but also the basis for achieving it. The procedure was evaluated in a construction supply chain, the following were taken as links: to the family of aggregate products, they links were Empresa de Materiales de la Construcción de Holguín, Empresa Comercializadora Escambray and ECOI N17 (UEB Asfalto), being the supply chain related to aggregates.

In the application of the proposed procedure, the efficiency index of the supply chain was obtained, which in this case is Medano, negatively influencing logistics costs. Solution strategies are proposed based on the deficiencies detected.

During the research, different methods were used: historical – logical, systemic, induction – deduction, documents review, interviews, Pareto's graph, paired comparison and Kendall's concordance method.



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO-PRÁCTICO REFERENCIAL DE LA INVESTIGACIÓN	6
1.1 Análisis de la gestión de la sostenibilidad en las cadenas de suministros	6
1.1.1 Gestión de las cadenas de suministros	7
1.1.2 Gestión de la sostenibilidad en las cadenas de suministros	9
1.2 Gestión de la eficiencia en las cadenas de suministros	12
1.2.1 Gestión financiera.....	12
1.2.2 Gestión de los costos logísticos.....	14
1.3 Estado actual de la Eficiencia en las Cadenas de Suministros.....	16
1.3.1 Ámbito Internacional	16
1.3.2 Ámbito Nacional.....	18
1.3.3 Sector de la Construcción en Cuba	20
Conclusiones parciales	23
CAPÍTULO 2. PROCEDIMIENTO PARA LA GESTIÓN DE LA EFICIENCIA EN LAS CADENAS DE SUMINISTROS CON ENFOQUE A LA SOSTENIBILIDAD.	24
2.1 Antecedentes metodológicos del procedimiento	24
2.2 Procedimiento para la gestión de la eficiencia en las cadenas de suministros con enfoque a la sostenibilidad	25
2.2.1 Comunicación y formación	25
2.2.2 Fase 1. Preparación de las condiciones de partida.....	26
2.2.3 Fase 2. Diagnóstico de la cadena de suministros relativa al producto o familia de productos seleccionado.....	29
2.2.4 Fase 3. Mejora	37
Conclusiones parciales	40
CAPÍTULO 3: APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PROPUESTO A UNA CADENA DE SUMINISTROS DE LA CONSTRUCCIÓN	41
3.1 Comunicación y formación.....	41
3.2 Fase 1. Preparación de las condiciones de partida	41
3.3 Fase 2. Diagnóstico de la cadena de suministros relativa al producto o familia de productos seleccionado	45
3.4 Fase 3. Mejora.....	54
Conclusiones Parciales.....	56
CONCLUSIONES GENERALES	58
RECOMENDACIONES	59
BIBLIOGRAFÍA	60
ANEXOS	



INTRODUCCIÓN

En los momentos actuales los modelos de negocios internacionales están cambiando de tal manera que con frecuencia se habla de nueva economía, nuevas industrias y hasta de nuevas teorías en un entorno de alta competitividad. Este ambiente donde los cambios como la globalización de mercados, la tecnología y la política, obligan a las empresas a tener una estructuración más flexible que permita una adaptabilidad al cambio emergente, el uso de las nuevas filosofías de gestión relacionadas con la eficiencia en la cadena de suministro cobra una significación vital para lograr la competitividad de la empresa en el mercado mundial (Naranjo Prieto, 2018).

El concepto de Cadena de Suministros apareció por primera vez en 1982 y continuó su evolución en la década de los noventa convirtiéndose en un término regular entre los empresarios. El objetivo de la cadena de suministros es demostrar los vínculos existentes en una organización, y el interés de su estudio se debe a que en la actualidad, muchas empresas han logrado una significativa ventaja competitiva por su forma de configurar y manejar sus operaciones (Chase ,*et al.*, 2009). A partir de esta definición se asume que la cadena de suministro es algo más que logística. Es un término que plantea la integración de procesos de negocios de varias organizaciones para lograr un mayor impacto en la reducción de costos, velocidad de llegada al mercado, servicio al cliente y rentabilidad de cada uno de los participantes (Jiménez Sánchez & Hernández García, 2002). El desarrollo sostenible de las organizaciones y sus cadenas de suministro es un aspecto fundamental y relevante en los negocios modernos y se basa en la conservación del medio ambiente, la satisfacción de necesidades sociales y el logro del progreso económico (Flórez and Vásquez, 2019).

La sostenibilidad significa alcanzar las necesidades de la generación actual (Matos and Hall, 2007), esta puede ser considerada como la semilla del desarrollo sostenible. La sostenibilidad puede ser visualizada desde una posición filosófica intergeneracional, hacia un término multidimensional, como herramienta para la gestión empresarial, pasando de centrarse en aspectos ambientales a adoptar cada vez más un enfoque de triple línea (el medio ambiente, económica y social) (Ahi & Searcy, 2013).

Pupo Pérez (2021) plantea que la gestión de la sostenibilidad en las cadenas de suministros es la búsqueda de la eficiencia y la integración de la red de organizaciones

que coordinan, sincronizan, manejan, controlan y mejoran el flujo físico, informativo y financiero desde el punto de origen hasta el punto de consumo y viceversa con conducta ética y seguridad en los procesos, para satisfacer los requerimientos de los clientes, teniendo en cuenta las dimensiones social, ambiental y económica, con el fin de lograr valor añadido, reducir costos, lograr la rentabilidad de cada una de las organizaciones participantes y maximizar el aprovechamiento de las materias primas y recursos sin comprometer el desempeño de la cadena a largo plazo.

Al tomar como base este concepto se asume que una condición necesaria en las cadenas de suministros es la eficiencia, además de que constituye el eslabón base para el logro de la sostenibilidad. Es por eso que la gestión de la eficiencia en la cadena de suministros representa un papel trascendental en el desarrollo y evolución de las organizaciones, contribuyendo a reducir costos, generar valor, aumentar la rentabilidad y con esto, ser más competitivas. Para gestionar correctamente la eficiencia en las cadenas de suministros es fundamental la realización de una adecuada gestión financiera, logística y de los costos logísticos, siendo este último, un tema poco desarrollado en las organizaciones.

En Cuba se le ha dado gran importancia a la gestión de la cadena de suministros como aspecto esencial del desarrollo empresarial como también, la inclusión del desarrollo sostenible en el país. Así se refleja en la Política Económica y Social del Partido y la Revolución aprobada en el 7º Congreso del (Partido Comunista de Cuba, 2016) donde se muestra un gran antecedente ya que en 11 (4.01%) de sus lineamientos se establece la necesidad de integrar las cadenas de suministros y aparece por primera vez en el contexto nacional el término encadenamiento productivo, y ratificado en el 8º Congreso del PCC (Partido Comunista de Cuba, 2021) , donde dentro de la formulación de sus 201 lineamientos se hace referencia implícita o explícitamente en 16 de estos (7.96%) a la preservación del medio ambiente y el uso de fuentes renovables de energía, además se insiste en la eficiencia y el crecimiento económico sobre la base de financiamiento limitado. En el lineamiento 189 se define el imperativo de desarrollar un plan logístico nacional que garantice la gestión integrada de las cadenas de suministros existentes en el país, otorgándole gran valor a este tema. Así como en la aprobada Constitución de la República de Cuba, establece en el artículo 75 la protección al medio ambiente y a los

recursos naturales del país y reconoce su estrecha vinculación con el desarrollo sostenible de la economía y la sociedad para asegurar la supervivencia, el bienestar y la seguridad de las generaciones actuales y futuras.

Estudios realizados han revelado que aquellos problemas empresariales que han impactado negativamente en la macroeconomía tienen como origen en 95,4 % de los casos, debilidades en el desempeño de la logística y la gestión integrada de la cadena de suministros (Morales Ledesma, 2010). Problemas que reflejan un pobre desempeño de las cadenas de suministro en actividades tan importantes para la economía nacional como, la disponibilidad de medicamentos, el sector de la construcción y el sector de la agricultura (de la Osa, 2010).

El desarrollo de las cadenas de suministro constituye una vía concreta para asegurar la competitividad en el mercado. El punto de partida es dirigir las producciones y servicios a satisfacer demandas finales de la población, la exportación y los servicios públicos. Dentro de la gama de productos y servicios existentes, los alimentos son uno de los más consumidos por la población, por tal motivo el estudio las cadenas agroalimentarias es de alto valor para el desarrollo de las sociedades modernas (Sablón-Cossío, et al., 2015). Para el país el sector de la construcción representa un sector priorizado y de vital importancia, ya que tienen la responsabilidad de desarrollar programas constructivos, el desarrollo de viviendas y sus urbanizaciones, desarrollo de la industria de materiales y productos para la construcción, y de la producción de materiales y productos para la construcción. Estos objetivos y responsabilidades se ha visto frenados por la difícil situación que atraviesa el país desde el derrumbe del campo socialista, dicha situación ha impedido ir a la par del dinámico desarrollo científico técnico que caracteriza el mundo empresarial. Las cadenas de suministros del sector de la construcción no son ajenas a esta situación, a pesar de que constituye un sector estratégico para la transformación productiva, como se expresa en los Documentos del 7mo. Congreso del Partido, representando un pilar fundamental en el desarrollo sostenible que busca Cuba, tanto para la infraestructura hotelera del turismo, como para las industrias, los puertos, la urbanización de modo general, y en particular la vivienda, cuyo déficit es uno de los grandes problemas en la isla. Este tema se aborda en 18 (6,57%) de los lineamientos; en 7 (38,89%) de ellos se aborda la remodelación y construcción de viviendas, y en forma

general se refleja la necesidad de lograr la eficiencia, el desarrollo sostenible, la reducción de costos y el aumento de la productividad en las actividades de la construcción y producción de materiales. (Pupo Pérez, 2018)

De acuerdo con la revisión de literatura realizada, se evidenció la escasa existencia de metodologías para gestionar la eficiencia en las cadenas de suministros con enfoque hacia la sostenibilidad en estas. Además de conocer las numerosas deficiencias que presentan hoy las empresas cubanas en el desempeño de la cadena de suministro como son, las dificultades en los flujos de mercancías, insatisfacción de la población con los servicios recibidos, poca competitividad en las producciones lo que impide el incremento de las exportaciones, elevados niveles de inventarios, poca disponibilidad de transportación, y pérdidas causadas por la descoordinación entre las entidades que conforman las cadenas de suministro (Urquiaga Cossío, et al., 2019).

Lo analizado hasta el momento constituye la situación problemática de la investigación, por tanto, se puede definir como **problema profesional**: La baja eficiencia en el funcionamiento de las cadenas de suministros limita el alcance de su sostenibilidad.

Se establece como **objeto de estudio** la gestión de la sostenibilidad en las cadenas de suministros y se define como **objetivo general**: Aplicar un procedimiento para gestionar la eficiencia con enfoque hacia la sostenibilidad en una cadena de suministros de materiales de la construcción.

En correspondencia con el objetivo general definido se establecen los siguientes **objetivos específicos**:

1. Elaborar el marco teórico-práctico referencial de la investigación sobre la gestión de la sostenibilidad y de la eficiencia en las cadenas de suministros y la situación actual de este tema en Cuba y particularmente en el sector de la construcción.
2. Adaptar un procedimiento para la gestión de la eficiencia en las cadenas de suministros, con un enfoque hacia la sostenibilidad.
3. Aplicar parcialmente el procedimiento propuesto en una cadena de suministros de materiales de la construcción.

El **campo de acción** lo constituye la gestión de la eficiencia de las cadenas de suministros y la **idea a defender es la siguiente**: El funcionamiento eficiente de las cadenas de suministros contribuye al alcance de su sostenibilidad.

Para el desarrollo de la investigación se requirió el uso de diferentes métodos entre los que se encuentran:

Métodos teóricos como:

- Análisis y síntesis de la información: a partir de la revisión de la literatura nacional y de la documentación especializada, así como de la experiencia de especialistas consultados para desarrollar el análisis del objeto de estudio;
- Histórico - lógico: para analizar la evolución del objeto y campo de acción, tanto en el contexto internacional como nacional;
- Sistémico: para desarrollar el análisis del objeto de estudio tanto teórico como práctico, a través de su descomposición en los elementos que lo integran, determinándose así las variables que más inciden y su interrelación;
- Inductivo - deductivo: Para el desarrollo de las bases teóricas y metodológicas para el estudio de la sostenibilidad en la cadena de suministros.

Métodos empíricos como:

- Observación: Permitirá constatar la existencia del problema identificado;
- Entrevista: Para conocer el criterio de los expertos en temas logísticos sobre la sostenibilidad en la cadena de suministros;
- Consulta de documentos: como técnica para la recopilación de la información.

La investigación se estructura de la forma siguiente: el capítulo uno contiene la fundamentación teórico práctica referencial, en el capítulo dos se adapta el procedimiento para la gestión de la eficiencia con enfoque a la sostenibilidad en las cadenas de suministros, en el capítulo tres se muestra los resultados de la aplicación parcial del procedimiento propuesto en una cadena de suministros de materiales de la construcción, así como las conclusiones y recomendaciones derivadas de la investigación, la bibliografía y un conjunto de anexos como información complementaria.

1

MARCO TEÓRICO - PRÁCTICO REFERENCIAL DE LA INVESTIGACIÓN



CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO-PRÁCTICO REFERENCIAL DE LA INVESTIGACIÓN

En el presente capítulo se sientan las bases teóricas y metodológicas para la realización de la investigación, se abordan diferentes temáticas como el análisis de la gestión de la sostenibilidad en las cadenas de suministros, dentro de esta, la gestión de la cadena de suministros y la gestión de la sostenibilidad en la cadena de suministros; dentro de la gestión de la eficiencia en la cadena de suministros, abordará la gestión financiera y la gestión de los costos logísticos como elementos esenciales. Por último el estado actual de la gestión de la eficiencia en las cadenas de suministros con enfoque hacia la sostenibilidad. El hilo conductor de la estrategia seguida para la conformación del primer capítulo se muestra en la figura 1.1.

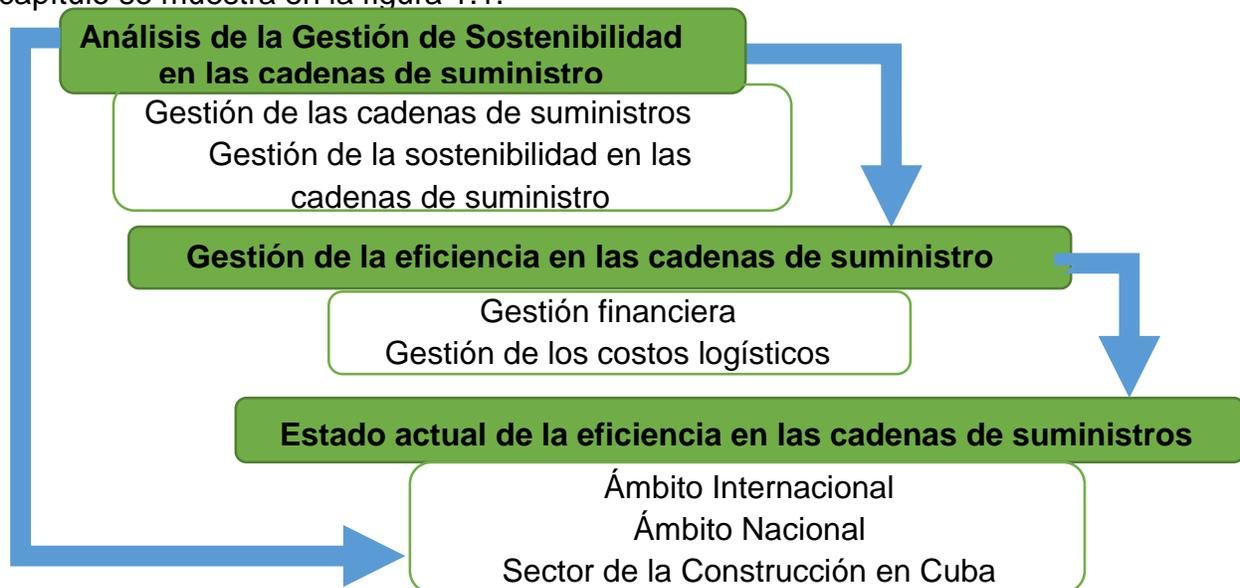


Figura 1.1: Hilo conductor del marco teórico-práctico referencial de la investigación

1.1 Análisis de la gestión de la sostenibilidad en las cadenas de suministros

Las compañías se enfrentan cada vez más a una creciente demanda por parte de sus diferentes grupos de interés por responsabilizarse de los impactos sociales y ambientales que se generan como consecuencia de su actividad y demandan una rendición de cuentas sobre su gestión. Mediante una colaboración activa entre la empresa y su cadena de suministro, se puede promover una reducción en los consumos de recursos (con el consecuente ahorro económico), la disminución de impactos negativos sobre el medio natural y social, el desarrollo de nuevas oportunidades de innovación y la búsqueda de productos más eficientes (Pagano & Mantel, 2018). Es por ello que es tan importante una gestión sostenible y eficiente de las cadenas de suministro.

1.1.1 Gestión de las cadenas de suministros

La gestión de la cadena de suministro es la integración de diversos procesos del negocio y de otras organizaciones, desde el suministrador hasta los clientes finales que proporcionan productos, servicios e informaciones que agregan valor al cliente final. En ella se integran y gestionan los procesos claves de diferentes negocios de toda la cadena (Acevedo Suárez, et al., 2001; Ballou, 2004). Según la NC 9000:2015 la gestión es el conjunto de actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización; que generalmente son las actividades de planeación, control y mejora.

Se toman en consideración diversos conceptos de CS reflejados en el anexo 1.1 y al considerar el más completo se asume el concepto expuesto por (Pupo Pérez, et al., 2020) Pupo Pérez (2018): red de empresas integradas y coordinadas que controlan, manejan y mejoran en forma efectiva y eficiente el flujo físico, informativo y financiero desde el punto de origen hasta el punto de consumo y viceversa, para satisfacer los requerimientos de los clientes, lograr valor añadido, reducir costos y lograr la rentabilidad de cada uno de los participantes.

La gestión de las cadenas de suministro (GCS) ha emergido en la actualidad como una nueva etapa de la gestión de los sistemas logísticos en las empresas. Al interpretar los enfoques para definir qué es la gestión de la cadena de suministro, pueden ser clasificados en tres categorías o tendencias: como una filosofía de gestión, como la implementación de una filosofía de gestión y como una serie de procesos de gestión (Mentzer DeWitt, et al., 2001).

En la actualidad existen varias definiciones cada vez más precisas y modernas de la GCS, ver anexo 1.2, enfoques e, incluso, filosofías, que han sido aportadas o divulgadas por diferentes instituciones y autores. Algunos como Acevedo Suárez, Urquiaga Rodríguez y Gómez Acosta (2001); Cespón Castro y Amador Orellana (2003); Ballou (2004); Shafiee, Hosseinzadeh Lotfi y Saleh, (2014) , plantean que la GCS es el proceso mediante el cual las cadenas tratan que los procesos de ámbito empresarial se coordinen y se optimicen mejor en todas y cada una de sus áreas, en la búsqueda de lograr un nivel alto de servicio al cliente.

La gestión de la cadena de suministro, como todo sistema de gestión logística, busca reducir los tiempos de ejecución de las actividades del sistema y los niveles de inventario

que se generan en el mismo. Sin embargo, dicho sistema posee características propias, las cuales constituyen ventajas, que hacen que se diferencie de otros sistemas de gestión logísticos conocidos como el Sistema Tradicional y el de la Planificación de las Necesidades de Distribución [*Distribution Requirement Planning (DRP)*]. Al respecto, varios autores como Cooper et al. (1993, 1997), Lambert et al. (1998), Christopher (2010), Cespón Castro y Amador Orellana (2003), coinciden en plantear que estas características básicas que las diferencian de otros sistemas de gestión logísticos son:

- Mejor comunicación entre proveedores y clientes
- Enfoque en sistema para dirigir la cadena de suministro como un todo
- Búsqueda de la integración de procesos. Orientación estratégica hacia esfuerzos cooperativos, para sincronizar capacidades operacionales dentro y entre firmas
- Toda la cadena comparte riesgos y premios
- Se comparte información
- Considera no solo las actividades relacionadas con el flujo material sino, en general, todas las funciones empresariales
- Es un sistema de mejora continua.

Las ventajas de la gestión de la cadena de suministro son varias, aunque algunas muy difíciles de cuantificar, puesto que existen muchos elementos que, aunque proporcionan una mejora sustancial en las operaciones, no son fáciles de medir en términos cuantitativos, como, por ejemplo: la mejora de las relaciones y el trato con los proveedores, el incremento en la confianza y la reducción de incertidumbre. Entre las ventajas que se pueden citar se encuentran (Cespón Castro and Auxiliadora Amador, 2003; Ballou, 2004):

- La gestión más eficaz de materia prima, trabajo en proceso, inventario de producto terminado.
- El mejoramiento de la dirección de los recursos de fabricación.
- La distribución óptima del inventario a lo largo de la cadena de suministro.
- La reducción de costos por toda la cadena de suministro y la dirección más eficaz del capital de trabajo.
- El aumento de la eficacia en las transacciones entre los socios de la cadena de suministro.

- El mejoramiento del servicio al cliente.
- El reforzamiento del valor del cliente, a menudo en la forma de precios más bajos.

La gestión de las cadenas de suministro posee las cuatro etapas básicas de todo proceso de administración: planificación, organización, ejecución y control (Bukhori Widodo, et al., 2015; Wibowo and Sholeh, 2015; Delipinar Kocaoglu, et al., 2016). Para llevar a cabo cada una de estas, es necesario un alto grado de precisión y coordinación entre todos los implicados en la CS debido a la complejidad que encierran las mismas. La planificación y el control son etapas estrechamente vinculadas, se puede decir que son las 'dos caras de una misma moneda', según (Rivera León, et al., 2004).

El desarrollo sostenible de las organizaciones y sus cadenas de suministro es un aspecto fundamental y relevante en los negocios modernos y de las organizaciones y se basa en la conservación del medio ambiente, la satisfacción de necesidades sociales y el logro del progreso económico (minimizar los costos del mismo y así aumentar la rentabilidad).

1.1.2 Gestión de la sostenibilidad en las cadenas de suministros

La expresión «sostenibilidad», entendida como integración de los aspectos relacionados con los resultados económicos, los aspectos sociales y el impacto medioambiental en la gestión de las organizaciones, comenzó a surgir en la literatura económica, y en particular en temas relacionados con el estudio de las operaciones y la cadena de suministro, en los últimos años del siglo pasado (Carter Rogers, et al., 2008). Esta definición es muy amplia y puede ser contextualizada en múltiples aristas de la sociedad. Según el Pacto Mundial de las Naciones Unidas (de Membiela, 2008), la sostenibilidad significa no sólo utilizar los recursos naturales de manera sustentable, sino más bien, el desarrollo sostenible implica abrazar, apoyar y promulgar en el ámbito de influencia de la empresa, un conjunto de valores fundamentales en las áreas de los derechos humanos, las normas laborales y la lucha contra la corrupción.

Según Carter y Rogers (2008) y Hassini, Surti y Searcy (2012) la sostenibilidad de las organizaciones depende fundamentalmente de tres dimensiones: la ambiental, la social y la económica como se muestra en la figura 1.2. Esta perspectiva está basada en la idea de los tres pilares de la sostenibilidad desarrollada por Elkington (1998) el cual considera que deben ser balanceadas para que las organizaciones sean sostenibles

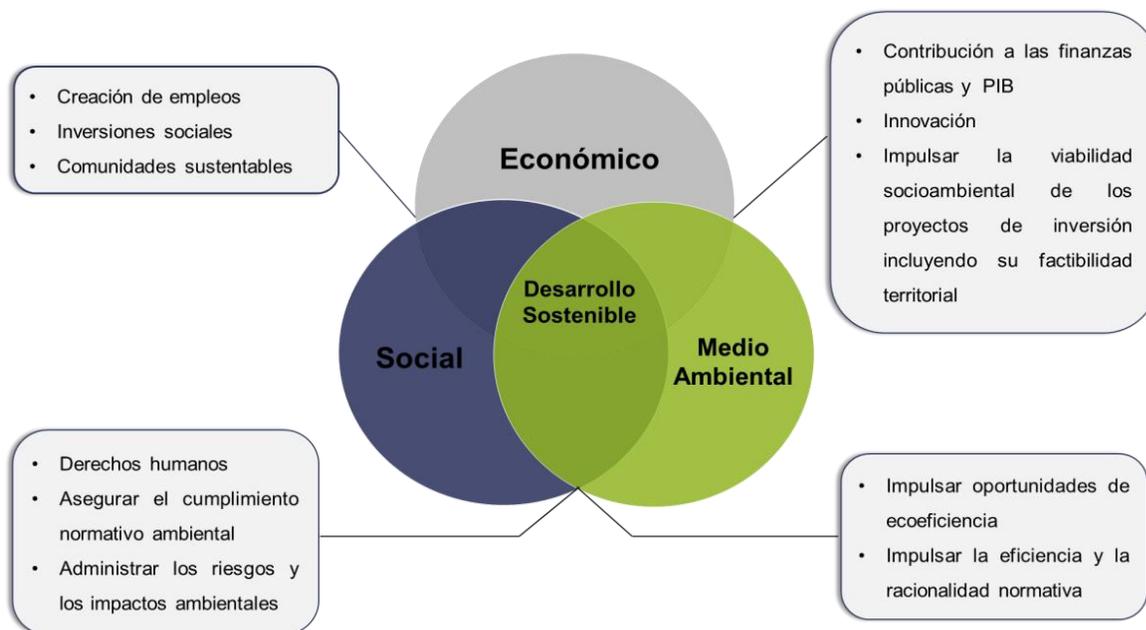


Figura 1.2: Enfoque de triple línea (*triple bottom line*) de la sostenibilidad.

Fuente: Pupo Pérez (2018).

El ámbito sostenible es un factor clave para la ejecución de mejoras en las organizaciones por medio del enfoque del Triple Balance (económico, social y ambiental), para efectuar cambios con el fin de aumentar el impacto del desarrollo sostenible a nivel global. Una organización socialmente responsable debe estimar que el impacto de sus productos tenga una visión más amplia al área operacional y sus respectivos ciclos de vida, también llamado como cadena de suministro responsable o cadena de suministro extendida (Benoit et al., 2012). Por el contrario, las organizaciones que sigan realizando operaciones estratégicas en la parte económica como fuente de interés principal, dejando a un lado el ámbito social y el ambiental, estarían generando algunas problemáticas por estos factores que son críticos en relación al desarrollo sostenible. (Wang and Technology, 2013) (Flórez and Vásquez, 2019)

Las cadenas de suministro sostenibles garantizan la eficiencia, las mejores prácticas y la transparencia en cada uno de sus eslabones, es por ello que la sostenibilidad está a la orden del día como uno de los factores que más preocupan a las empresas actuales y, también, a las empresas de logística y a la cadena de suministro. Por ello, la *EAE Business School* ha realizado un estudio sobre la evolución de la sostenibilidad en la cadena de suministro. Según datos de la encuesta sobre "Cadena de suministro global",

las iniciativas orientadas a la sostenibilidad han aportado valor a la cadena de suministro, especialmente en los últimos dos años. En concreto, un 43% de los responsables de operaciones encuestados por la consultora han detectado una disminución de los costes generales, mientras que un 35% de las empresas con una cadena de suministro sostenible ha constatado que producían un menor impacto ambiental. Otro dato aportado es que el 25% de estas organizaciones descubrieron que sus programas y políticas de sostenibilidad repercutían directamente en la de los índices de satisfacción del cliente (*The International Tropical Timber Organization, 2019*)

La logística inversa es una de las prácticas empresariales asociadas a la sostenibilidad de las CS y consiste en un conjunto de actividades de gestión, que se ocupa de reintegrar los productos y materiales a los procesos productivos y mercados, para lograr ventajas competitivas, revalorización de estos materiales y reducir el impacto de estos productos en la naturaleza. Según Pupo Pérez (2018) la CS transita por tres niveles principales: CS eficiente, CS integrada y CS sostenible (figura 1.3). Siendo cada nivel de madurez condición necesaria para alcanzar un estado superior. La eficiencia en las CS, además de ser una condición necesaria, constituye el eslabón base para el logro de la sostenibilidad, ya que una CS sostenible depende del adecuado funcionamiento de las organizaciones que la integran, por lo que la investigación se va a enfocar en este nivel.



Figura 1.3. Grado de madurez de la cadena de suministros

Fuente: Pupo Pérez (2018)

1.2 Gestión de la eficiencia en las cadenas de suministros

Una Cadena de Suministro eficiente juega un papel trascendental en el desarrollo y crecimiento de las empresas, contribuyendo a reducir costos y con esto, ser más competitivas.

Para lograr una cadena de suministros eficiente se deben emplear estrategias dirigidas a crear la eficiencia en una gestión basada en valor. Para lograr estas eficiencias, es necesario eliminar o disminuir las actividades que no agregan valor, buscar economías de escala, manejar técnicas de optimización para aprovechar al máximo la producción y la distribución y establecer vínculos de información para garantizar su transmisión entre los actores involucrados en toda la cadena. Todo con el fin de maximizar el valor agregado del producto que llegará a manos del consumidor final, en proporción directa al disminuir los costos de la empresa (Riveros and Silva, 2004). En el anexo 1.3 se muestran los atributos de rendimiento de las cadenas de suministro (Naranjo Prieto, 2018).

El costo, como la expresión en valores de todos los gastos materiales, financieros y humanos incurridos en la producción o los servicios, es un indicador clave para el logro de la eficiencia económica en las cadenas de suministro. La eficiencia económica se logra cuando los aumentos en la producción o los servicios se acompañan de la reducción del costo y de la elevación de la calidad, o sea, estos constituyen los tres factores claves en la lucha por la eficiencia económica. Para lograr la satisfacción de los clientes y proveedores es necesario contar con cadenas de suministro eficientes donde la cantidad, calidad, tiempo y costos son los requisitos a tener en cuenta. Es por ello que es tan importante una correcta gestión logística y financiera.

1.2.1 Gestión financiera

En mundo tan globalizado como en el que vivimos, es vital para las empresas realizar una buena gestión financiera, y una buena administración de sus finanzas. La gestión financiera es un pilar esencial para cualquier compañía, pues permite dirigir y gestionar los recursos, con el objetivo de certificar que serán suficientes para cubrir los costes y garantizar que la empresa pueda seguir funcionando de la manera más beneficiosa y rentable posible.

La Gestión Financiera es la actividad que se realiza en una organización y que se encarga de planificar, organizar, dirigir, controlar, monitorear y coordinar todo el manejo de los

recursos financieros con el fin de generar mayores beneficios y/o resultados. El objetivo es hacer que la organización se desenvuelva con efectividad, apoyar a la mejor toma de decisiones financieras y generar oportunidades de inversión (Terrazas Pastor, 2009). La importancia del análisis financiero radica en que permite identificar los aspectos económicos y financieros que muestran las condiciones en que opera la empresa con respecto al nivel de liquidez, solvencia, endeudamiento, eficiencia o actividad, rendimiento y rentabilidad, facilitando la toma de decisiones gerenciales, económicas y financieras en la actividad empresarial (Nava Rosillón, 2009).

Liquidez: Es la capacidad inmediata de pago con la cual una empresa puede responder a sus acreedores. Según Gitman (2003), la liquidez se mide por la capacidad que posee una empresa para pagar sus obligaciones a corto plazo en la medida que se vencen.

Indicadores de eficiencia o actividad: Enfocados básicamente a determinar la celeridad con la que cuentas específicas se transforman en ventas o efectivo; es decir, son valores que muestran que tan efectivamente son manejados los activos totales, activos fijos, inventarios, cuentas por cobrar, el proceso de cobranzas, ciclo de pago, ciclo de inventario, rotación de inventarios y rotación de cuentas por pagar.

Indicadores de Endeudamiento: Serie de indicadores o razones financieras que miden la capacidad de una empresa para adquirir financiamiento, estableciendo si ésta puede ser financiada por sus accionistas o por acreedores; así mismo, evaluar la capacidad que presenta para cumplir con las obligaciones contraídas con terceras personas tanto a corto como a largo plazo. Entre los indicadores de endeudamiento más destacados se incluyen: razón deuda, calidad de la deuda, autonomía y solvencia.

Indicadores de Rentabilidad: La rentabilidad constituye el resultado de las acciones gerenciales, decisiones financieras y las políticas implementadas en una organización. Fundamentalmente, la rentabilidad está reflejada en la proporción de utilidad o beneficio que aporta un activo, dada su utilización en el proceso productivo, durante un período de tiempo determinado. Entre estos indicadores se encuentran el rendimiento sobre las ventas, el rendimiento financiero y el rendimiento de la inversión.

Además de la importancia del análisis financiero, uno de los elementos más importantes que se tiene en cuenta a la hora de analizar la eficiencia en la cadena de suministro es

la logística; para las organizaciones es de vital importancia optimizar su gestión logística para poder ser exitosa y sobrevivir dentro del mundo empresarial.

1.2.2 Gestión de los costos logísticos

En el entorno económico moderno, las cadenas de suministro (CS) tienen fuentes de ventaja competitiva, como el valor agregado y los bajos costos de producción (Mena Whicker, et al., 2002; Crum Poist, et al., 2011). Las actividades logísticas organizadas pueden derivar en la reducción de los costos totales, reducir los conflictos en operaciones internas y mejorar el servicio al cliente (Orjuela-Castro, et al., 2016). La CS ha generado ventajas competitivas, lo que requiere la evaluación de los costos para los diferentes agentes de la CS, productores, transformadores, comerciantes y distribuidores (Castro Camelo, et al., 2016). La reducción de los costos aumenta la rentabilidad y permite ofrecer menores precios al cliente (Mena Whicker, et al., 2002; Seuring, 2002; Bartolacci, 2004). La operación de los sistemas logísticos involucrados en la CS requiere recursos, los cuales varían según el tipo y tamaño de la empresa, los productos, los canales de distribución y las características del cliente. En el ámbito logístico, los costos se relacionan con “un grupo de costos adheridos a las funciones de la empresa, que gestionan y controlan los flujos de materiales y sus flujos de información y agrupan todos los costos adheridos a las actividades de la empresa” (i Cos and De Navascués, 1998). Según (Mejía de Ocampo, et al., 2010) los Costos logísticos: son los costos en que incurre la empresa u organización para garantizar un determinado nivel de servicio a sus clientes y proveedores. Existen varias formas para su clasificación, Ricardo de Navascués, en su libro Manual de Logística Integral propone la clasificación de costos logísticos según la secuencia de flujo en costos de aprovisionamiento, costos de almacenaje, costos de distribución y costos de la información asociada., pero los autores se acogen a la propuesta de Ballou [2004]: Costos de distribución, costos de suministro físico, y costos de servicio al cliente.

Se realizó un análisis de los elementos de costo que componen las clasificaciones recopiladas, para definir los principales elementos, tomando en cuenta los más abordados por los autores considerados (Anexo 1.4). Teniendo en cuenta los resultados del análisis y el interés de la investigación, la clasificación escogida está compuesta por

los costos de servicio al cliente, de aprovisionamiento, de almacenaje, de mantenimiento del inventario, de distribución y de logística inversa.

Costos de servicio al cliente: Los costos logísticos no tienen sentido sino existe una medida del servicio logístico contra el cual se puede comparar. En los informes de gestión logística estos costos de servicio al cliente se manifiestan a partir de porcentajes de cumplimiento de entregas, de promedio de inventario, de pedidos totales, de porcentajes de ventas brutas como en el caso de devoluciones de los clientes por diferentes conceptos (Mejía de Ocampo, et al., 2010).

Costos de aprovisionamiento: El proceso de aprovisionamiento comprende gestión de proveedores y de compras. Comprende actividades como la selección de proveedores; la negociación de precio, términos y cantidades; la generación de órdenes para compras y el control de pedidos (Lambert and Stock, 1998; Ballou, 2004; Gudehus and Kotzab, 2009). El costo total de aprovisionamiento incluye los costos asociados a la gestión de proveedores (Frazelle, 2002) y de compras (Kivinen and Lukka, 2004).

Costos de almacenamiento: Componente del sistema logístico de la empresa que guarda productos (materias primas, partes, productos en proceso y productos terminados) en (y entre) los puntos de origen y de consumo. El almacenamiento tiene tres funciones básicas: movimiento, depósito y transferencia de información (Lambert and Stock, 1998).

Costo de gestión de inventarios: La formulación de políticas relacionadas con el inventario tiene como propósito equilibrar el aprovisionamiento con la demanda, proteger frente a la incertidumbre de la demanda y los ciclos de pedido, y actuar como amortiguador entre las interfaces críticas del canal de suministro (Lambert and Stock, 1998); su adecuada utilización mejora la rentabilidad. Si bien mantener inventarios tiene un costo, usarlos puede reducir indirectamente los costos de otras actividades de la cadena (Ballou, 2004). Si el inventario es excesivo en relación con el nivel óptimo, gran cantidad de fondos estarán aislados y no podrán ser usados en otros propósitos productivos (Sople, 2007).

Costo de distribución: Consideran toda actividad involucrada en el movimiento de bienes y materiales, el volumen de la carga, el peso de la carga, la distancia y los puntos de origen y de destino, entre otros factores (Lambert and Stock, 1998). El costo del transporte incluye los medios, contenedores, paletas, terminales y tiempo (Tseng Yue, et al., 2005; Hälinen, 2015). El costo de transporte se puede clasificar en costo de entrada

que se asocia a las actividades de aprovisionamiento y el costo de salida asociado con la entrega de productos hacia los clientes finales (Ortega, 2010). Los costos en los procesos de distribución se relacionan con el producto, el mercado, la capacidad, la distancia recorrida, el volumen transportado, la frecuencia y las rutas de distribución.

Logística inversa: Es el proceso de proyectar, implementar y controlar un flujo de materia prima, inventario en proceso, productos terminados e información relacionada desde el punto de consumo hasta el punto de origen de una forma eficiente con el propósito de recuperar su valor o el de la propia devolución (García, 2011). Desagregados por (Beltrán Muñuzuri, et al., 2010)

Según Orjuela-Castro, Javier Arturo; Suárez-Camelo, Norberto & Chinchilla-Ospina, Yamit Israel (2016) las operaciones logísticas incluidas para determinar el costo en la CS incluyen las relacionadas con el flujo y almacenamiento del producto desde el productor de materias primas hasta el consumidor final. Carlos F. Daganzo (2005), Mikel Mauleón-Torres (2006), Sahidah Zakariah y Jaafar Pyeman (2013) recomiendan profundizar en los costos logísticos como guía para gestionar y mejorar su propia rentabilidad y mejorar la confiabilidad.

Medir el costo logístico total mejora el rendimiento financiero de la CS, permite tomar decisiones con una visión más amplia, su medición correcta brinda información para una mejor implementación de estrategias asociada en cada eslabón (Bhagwat & Sharma, 2007). Los costos logísticos permiten determinar el rendimiento sobre el capital invertido y el retorno de la inversión, el cual es directamente proporcional el rendimiento logístico de la CS.

1.3 Estado actual de la Eficiencia en las Cadenas de Suministros

En este epígrafe se aborda el estado actual de la gestión de la eficiencia en las cadenas de suministros internacionalmente, en Cuba y particularmente en el sector de la construcción que es donde se enmarca el caso de estudio.

1.3.1 Ámbito Internacional

A través de la revisión de la bibliografía se pudo conocer el gran uso internacional de las cadenas de suministro. Es así como encontramos aplicación en campos tan variados como: Diseño de nodos de integración en las cadenas de suministro (Pardillo Baez & Gómez Acosta, 2012); Logística Humanitaria: Un enfoque del Suministro desde las

Cadenas Agroalimentarias (Salazar Cavazos, et al., 2014); Aplicaciones de inteligencia artificial en procesos de cadenas de suministros (Icarte Ahumada, 2016); Las cadenas mundiales de suministro y su impacto en el empleo decente (CEPAL, 2016); Gestión de la cadena de suministro: análisis del uso de las TIC y su impacto en la eficiencia (Anduiza, 2017). Aplicación de las tecnologías de la Cuarta Revolución Industrial en los diferentes procesos de una cadena de suministro. Cadena de Suministro 4.0 (Calatayud & Katz, 2019); Cadenas de suministro, Derechos Humanos, Empresas Transnacionales e industria textil (Guamán and González, 2019), COVID-19: El gran impacto sobre las cadenas de suministros (Salvador, 2020), Regionalización de la cadena de valor: oportunidades y desafíos para América Latina en la nueva era del Sars-Cov-2 (Peñafiel Chang, 2021).

Un estudio realizado por Flor Zarita Cerquin Quispe (Cerquin Quispe, 2020) partiendo por la pregunta ¿Qué se conoce sobre la gestión de la cadena de suministro durante el periodo 2015-2020 en la literatura científica? reveló muchos datos de interés respecto a cómo se ha materializado internacionalmente la gestión de las cadenas de suministro. En la figura 1.4 se evidencia una mayor cantidad de artículos en los años 2016 con un porcentaje de un 23% y en el 2017, con un porcentaje de un 20%, por su parte el que registro de menor incidencia se observó en el año 2018 con un porcentaje de 9%. En la figura 1.5 se evidencia a Colombia con un mayor porcentaje alcanzando un 37% y Venezuela con un 11%. Cuba y Ecuador con el menor porcentaje con un 3% cada uno respectivamente.



Figura 1.4: Índice de publicación encontradas por años
Fuente: Elaboración propia a partir de Cerquin Quispe, F. 2020

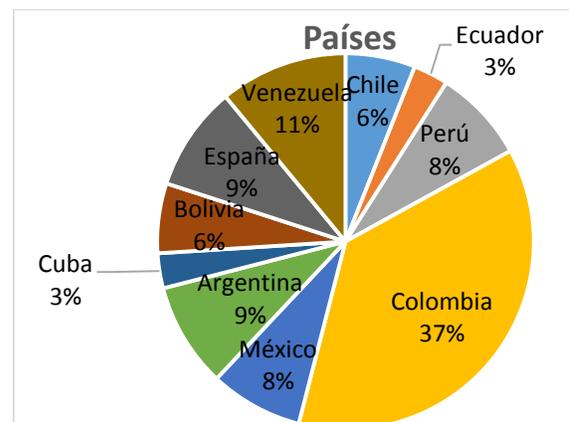


Figura 1.5: Localización geográfica de las producciones científicas
Fuente: Elaboración propia a partir de Cerquin Quispe, F. 2020

También es importante conocer que entre las tendencias más destacadas para el logro de la sostenibilidad de las cadenas de suministro sobresalen las medidas dirigidas hacia una mejor gestión de los recursos, como el establecimiento de un código de conducta con los proveedores o de una cadena de custodia que asegure la transparencia en la gestión, la construcción de redes de trabajo colaborativo con objetivos comunes, o el sometimiento de la CS a evaluación continua. Además, las instituciones prevén que se impulse el uso de materiales biológicos innovadores que permitan ampliar el ciclo de vida de los productos, reutilizando y reciclando. Gestionan de manera responsable fuentes de origen vegetal, como la madera y la caña de azúcar, y se acercan a un modelo de negocio circular, que asegura un flujo continuo de materia prima y demuestra un compromiso con la sostenibilidad ambiental y social. Llevan a cabo operaciones eco-eficientes, que no sólo afectan al rendimiento, sino que impulsan el crecimiento organizacional, mejorando procesos y servicio al cliente a partes iguales. Fomentan la innovación en la CS, los encadenamientos productivos y la formación de clústeres (Pupo Pérez, 2018)

1.3.2 Ámbito Nacional

En el sector empresarial cubano actual se da cada vez más importancia a una gestión eficiente de las cadenas de suministros. Los recursos son escasos, los procesos son complejos y es más crítica la información que se requiere para una correcta toma de decisiones (Rivera Martín, 2018). La necesidad de avance en el desarrollo de los encadenamientos productivos y la cadena de suministro fue reconocida por la máxima dirección del país en la Clausura del 10mo Período de Sesiones de la Séptima Legislatura de la Asamblea Nacional del Poder Popular en diciembre de 2012. El Presidente de los Consejos de Estado y de Ministros planteó: “(...) se examina el desarrollo de las cadenas productivas, que son un método para elevar la competitividad de las empresas y generar proporciones más adecuadas en la estructura productiva de la economía (...)”(Castro Ruz, 2012, p.23)., lo cual manifiesta la voluntad gubernamental de avanzar en el desarrollo de las cadenas productivas (Rivera Martín, 2018).

La actualización de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución en la formulación en sus 201 lineamientos enfatiza implícita o explícitamente 16 de estos (7.96%) a la preservación del medio ambiente y el uso de fuentes renovables de energía.

Se insiste en la eficiencia y el crecimiento económico sobre la base del financiamiento limitado. Además aparece el término encadenamiento productivo (lineamientos 55,110,123,128,130,131,132,143,163,187). En el lineamiento 189 se define el imperativo de desarrollar un plan logístico nacional que garantice la gestión integrada de las cadenas de suministros existentes en el país, otorgándole gran valor a este tema. Además, el lineamiento 55 propone promover la presencia en el exterior de empresas cubanas, subsidiarias o filiales, que de manera eficiente propicien las exportaciones de bienes y servicios cubanos, la inserción en cadenas internacionales de valor, la asimilación de tecnologías y el acceso a canales logísticos. Esta política coincide con la tendencia internacional del desarrollo de las redes de valor (cadena de suministros integrada alrededor del conocimiento como generador de valor agregado al cliente final).

Unido a la necesidad del desarrollo de cadenas de suministro en Cuba, y en contraste con las tendencias internacionales analizadas, el entorno empresarial cubano se enfoca al objetivo tradicional de obtener resultados como entidades individuales y toma como bases indicadores de (Gómez-Acosta, et al., 2013). Redefinir el objetivo a alcanzar centrado en la satisfacción de las demandas de los mercados finales (Vallet-Bellmunt, 2010), es un aspecto que se plantea en los lineamientos de la política económica y social del PCC que indican la necesidad de lograr el adecuado encadenamiento entre las entidades que aseguran, de conjunto, resultados finales de la economía nacional (Martín Llanes, et al., 2016).

Desde 2012 se ha identificado y trabajado en la definición de una política para el desarrollo de la logística y los encadenamientos productivos en Cuba (Acevedo Suárez & Gómez Acosta, 2012). Actualmente la gestión individual de cada empresa no resulta en una elevada competitividad, es necesario integrar la gestión en la cadena o red de suministro (Acevedo Suárez, 2001). El desempeño de la cadena de suministro en Cuba se ha visto afectado en los últimos años por problemas empresariales que resaltan dificultades en variados aspectos (Vinajera-Zamora, et al., 2020). Las principales debilidades de las empresas cubanas están asociadas a (Gómez-Acosta, et al., 2013):

1. La gestión de los rendimientos logísticos.
2. La aplicación del concepto logístico en la empresa.
3. La organización y gestión de la actividad logística.

4. La integración en la cadena de suministro.
5. La aplicación de tecnologías de información.

Estas debilidades y carencias en cuanto al control de la gestión de la CS en Cuba se encuentran resumidas en el anexo 1.5 (Urquiaga Cossío, et al., 2019)

Un estudio acumulativo entre 2010 y 2013 de casos reportados en Cuba evidenció que los problemas asociados a la logística empresarial y la gestión de la cadena de suministro en la economía, estuvieron presentes en el 95% de estos reportes. En la actualidad, la necesidad de pasar a la gestión de cadenas de suministro en la economía cubana se refleja a través de diversos síntomas que expresan la falta de coordinación entre las diversas redes de empresas (Sablón-Cossío, et al., 2015).

Algunos de las síntomas asociados a la logística empresarial y la gestión de la cadena de suministro en Cuba (Vinajera-Zamora, et al., 2020) son: la baja eficiencia del proceso inversionista, exceso de inventarios, deterioro del capital de trabajo, baja disponibilidad de bienes y servicios en el mercado, insatisfacciones de los clientes finales, baja dinámica de crecimiento de la eficiencia, la productividad y la competitividad, problemas en el proceso de contratación, exceso de personal y deficiencias en su desempeño, insuficiente utilización de las capacidades y la toma de decisiones sin análisis de factibilidad.

En los últimos años se ha trabajado mucho en Cuba sobre este tema, variados son los trabajos y las investigaciones realizadas acerca de las CS en varias ramas de la economía del país. Algunos de los trabajos más relevantes se muestran en el anexo 1.6.

1.3.3 Sector de la Construcción en Cuba

La construcción es sin duda alguna, uno de los sectores productivos más importantes en la economía de todos los países en la actualidad y Cuba, no se queda atrás. La importancia de este sector no solo viene determinada por su repercusión en términos de viviendas o infraestructuras, sino también por el enorme efecto multiplicador que tiene sobre la actividad económica o sobre la generación de empleo ya sea directo o inducido. Este sector se caracteriza por un alto volumen de inversión, el considerable gasto de recursos, la estabilidad de valor como objetivo económico prioritario, el intensivo uso de la mano de obra, sin dejar de lado la tecnología que cada vez se hace más presente en todos los sectores productivos. En Cuba la construcción representa un sector priorizado

y una de las industrias más importantes, ya que su índice de crecimiento está íntimamente ligado con el crecimiento de la economía social. Así se reconoce en la Conceptualización del Modelo Económico y Social Cubano de Desarrollo Socialista donde se promueve la transformación del sistema empresarial logrando que las empresas sean realmente eficientes y responsables, ligado esto a una gestión sostenible de la CS. La Política Económica y Social del Partido y la Revolución aprobada en el 7º Congreso del PCC (Partido Comunista de Cuba, 2016), y ratificada en el 8º Congreso del PCC (2021) hace referencia en 13 (6,47%) de sus 201 lineamientos a la esfera de la construcción. En 5 (38,46%) de ellos se habla sobre la remodelación y construcción de viviendas, y en forma general se ve reflejada la necesidad de lograr la eficiencia, el desarrollo sostenible, la reducción de costos y el aumento de la productividad en las actividades de la construcción y producción de materiales. De manera específica en el lineamiento 172 se habla de elevar la eficiencia en las construcciones, empleando sistemas de pago a destajo y calidad más efectivos; aumentar el rendimiento del equipamiento tecnológico y no tecnológico, introducir nuevas tecnologías en la construcción y adoptar nuevas formas organizativas, tanto estatales como no estatales, y el 171 que establece la necesidad de continuar perfeccionando la elaboración del balance de los recursos constructivos del país sobre la base de una mayor coordinación con el proceso de planificación de la economía, la preparación de las organizaciones, la descentralización de facultades y un mayor control. Además, en el capítulo IV del 8vo Congreso del PCC: Características principales de la política social, se establece como uno de los derechos y deberes económicos y sociales del país el propósito de que la población disponga de hábitat y viviendas adecuadas, seguras y asequibles, así como al fomento de la construcción y reparación de viviendas, con una activa participación de la población, de acuerdo con las posibilidades objetivas de la economía.

Los factores que más preocupan dentro de este sector es la inclusión de la sostenibilidad en sus procesos, debido a que estos son muy agresivos con el medio ambiente. La construcción sostenible se trata de crear, planificar y desarrollar de forma responsable un ambiente, construir en él optimizando los recursos naturales existentes y respetando los principios ecológicos, para así brindar bienestar a los usuarios del mismo.

Para el sector de la Construcción en Cuba los retos devienen prioridades para fortalecer el accionar que le corresponde, en aras de contribuir al desarrollo económico y social, en medio de una pandemia que impone limitaciones y acrecienta la crisis y un bloqueo cada vez más férreo del gobierno de los Estados Unidos contra Cuba. El viceministro primero de la Construcción Ing. Ángel Vilaragut Montes de Oca, al intervenir en el discurso de balance, a la labor realizada en el 2020, señaló que entre los desafíos principales a atender y controlar figuran contar con un capital humano bien preparado, introducir la ciencia y la técnica y aprovechar los vínculos con los centros de la educación superior. Agregó la necesidad de encontrar nuevas formas de introducir financiamiento y lograr mayor agilidad en los proyectos; incorporar y asimilar nuevas tecnologías, prestar servicios de máxima calidad e incrementar la producción de materiales de la construcción con el uso de las fuentes de energía renovables y racionalidad en la mano de obra.

La mayoría de los problemas en la CS de la construcción están relacionados con:

- los flujos de información, económicos y la gestión del diseño
- problemas tecnológicos por la escasez de piezas de repuesto y obsolescencia de los equipos
- falta de competitividad de producciones para acceder al incremento de las exportaciones y sustituir importaciones
- necesidad de racionalizar los procesos a lo largo de toda la cadena de suministros para reducir costos y mejorar calidad
- afectaciones en el capital de trabajo que provoca interrupciones en los flujos de mercancía
- déficit de producción en distintos periodos por falta de coordinación de los planes de producción de todos los eslabones, con la demanda final débilmente planificada.

Todos los síntomas anteriores están relacionados con el funcionamiento interno de las CS. A estos debe añadirse el de fuertes restricciones financieras, debido al desbalance en el comercio externo.

La conclusión es que la cadena de suministro de la construcción se enfrenta a diversos problemas, y no se puede considerar que haya un problema dominante único.

Según Arroyo Pérez (2016) la separación entre las fases de diseño y construcción es identificada como una de las causas importantes de problemas. Otros problemas que

perjudican notablemente a la cadena de suministro es la deficiente administración de las programaciones durante la ejecución de los proyectos y la falta de coordinación y comunicación entre las partes involucradas.

La participación temprana en el proyecto, desde la fase de diseño, del contratista y subcontratistas especializados y la repetición de las cadenas de suministro, evitando el actual enfoque a un solo proyecto, facilitarían la gestión, la colaboración y las buenas relaciones de equipo, contribuyendo a la solución de los problemas que se crean en esta fase. Sin embargo, ambas situaciones se dan en muy pocas ocasiones. Respecto a la estimación de costes, una estimación realista debe valorarse como un factor positivo para el desempeño del proyecto. El problema es que las relaciones de competencia que se establecen como norma habitual no lo permiten.

Conclusiones parciales

Luego de haber realizado este análisis se arriban a las siguientes conclusiones parciales:

1. Se evidenció, según la revisión de la literatura realizada, que la Gestión de la sostenibilidad en las Cadenas de Suministros se ha convertido en una necesidad para las organizaciones, con el fin de no agredir al medio ambiente y simultáneamente presentar ahorros significativos.
2. El análisis realizado de la gestión de la eficiencia en las cadenas de suministros evidenció que esta constituye el eslabón base en la búsqueda de la sostenibilidad, y que además para gestionarla se requiere una correcta gestión financiera, logística y de los costos logísticos.
3. En Cuba se cuenta con una sólida política económica, social y medioambiental, pero existen deficiencias en el manejo de los encadenamientos productivos y no se ha alcanzado el desarrollo de la sostenibilidad requerido. A pesar de que el sector de la construcción constituye uno de los pilares fundamentales en la economía cubana, sus cadenas de suministros aún resultan ineficientes.

2

PROCEDIMIENTO PARA LA GESTIÓN DE LA EFICIENCIA EN LAS CADENAS DE SUMINISTROS CON ENFOQUE A LA SOSTENIBILIDAD



CAPÍTULO 2. PROCEDIMIENTO PARA LA GESTIÓN DE LA EFICIENCIA EN LAS CADENAS DE SUMINISTROS CON ENFOQUE A LA SOSTENIBILIDAD.

De acuerdo con el análisis realizado en el marco teórico-práctico referencial de la investigación, en este capítulo se propone desarrollar un procedimiento para gestionar la eficiencia en las cadenas de suministros con enfoque a la sostenibilidad.

El mismo se caracteriza por el análisis de la eficiencia en una CS y por ende en las organizaciones que la componen, con un enfoque de triple línea, considerando el equilibrio entre las esferas medioambiental, económica y social indispensable para la continuidad de la industria. En el anexo 2.1 aparece resumido para cada fase: objetivos y técnicas a utilizar.

2.1 ANTECEDENTES METODOLÓGICOS DEL PROCEDIMIENTO

Para el desarrollo de la presente investigación se analizaron 24 metodologías y procedimientos relacionados con la gestión de la eficiencia en las cadenas de suministros entre los autores consultados se encuentran García Santiago, Francisco Antonio (2006); Cogollo Flórez (2010); Vinajera Zamora & Marrero Delgado (2011); López Joy, Acevedo Suárez, Gómez Acosta, Pardillo Báez, (2012); Feitó Cespón, Cespón Castro & Rubio Rodríguez (2015); Cándano Viñas (2017); Vinajera Zamora (2017); Alcocer Quinteros & Knudse González (2018); Pupo Pérez (2018); Silva Muguercia (2019), Cogollo Flórez, Juan Miguel & Ruiz Vásquez (2019); Martínez Aroca, Tovar Perilla & Bermeo Aandrade (2020); (Ver Anexo 2.2)

El 58,3% de la literatura analizada es internacional mientras que el restante 41.7 % corresponde a autores nacionales. La concepción metodológica está basada principalmente en la gestión de la eficiencia y de la sostenibilidad y dentro de la eficiencia se incluyeron los trabajos relacionados con la logística inversa (29.1 %), evaluación del desempeño (37.5 %), gestión logística (25 %), gestión financiera (16.7) y los costos logísticos (29.1 %). Detectándose que el procedimiento más integrador, que evalúa el mayor número de aspectos referentes al funcionamiento de la red que son de interés para el presente estudio es el propuesto por Silva Muguercia (2019) por tanto se escoge para ser adaptado y aplicado.

2.2 PROCEDIMIENTO PARA LA GESTIÓN DE LA EFICIENCIA EN LAS CADENAS DE SUMINISTROS CON ENFOQUE A LA SOSTENIBILIDAD

Luego de lo analizado en el marco teórico-práctico referencial se evidencia la necesidad de desarrollar cadenas de suministros eficientes para lograr la sostenibilidad. Como apoyo al cumplimiento de este objetivo se propone un procedimiento teniendo en cuenta los diferentes criterios expuestos por los autores estudiados en el epígrafe anterior. Este se estructura en tres fases reflejadas en la figura 2.2, en cada una de ellas se declaran objetivos y se describen sus pasos correspondientes. Para el desarrollo de la etapa de comunicación y formación se toma como referencia la propuesta realizada por Silva Muguercia (2019).

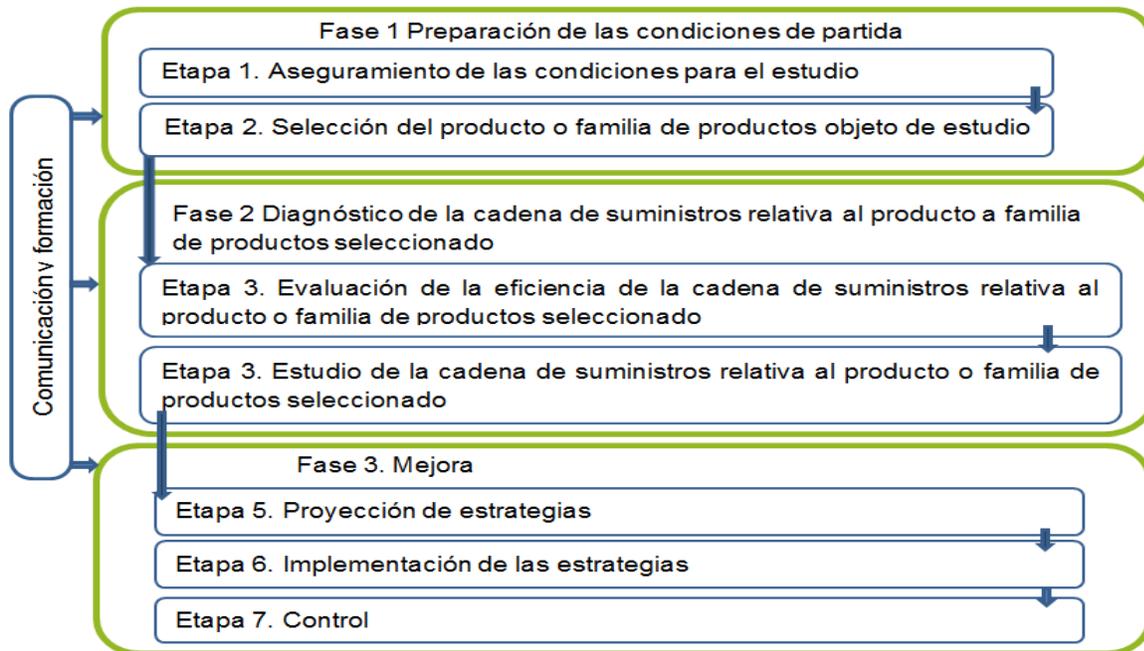


Figura 2.2. Procedimiento para la gestión de la eficiencia en las cadenas de suministros.

Fuente: Silva Muguercia (2019)

2.2.1 Comunicación y formación

La comunicación y la formación es una etapa transversal que se mantiene en todo el procedimiento, constituye una vía de retroalimentación permanente que es fundamental en los niveles de decisión, para lograr el compromiso y la participación de los trabajadores, con el fin de alcanzar los objetivos planificados durante la aplicación del procedimiento. De ser viable se deberá diseñar un cronograma de trabajo en el cual se

especifiquen las actividades de capacitación a desarrollar en cada etapa del procedimiento, así como el responsable de su ejecución.

2.2.2 Fase 1. Preparación de las condiciones de partida

Objetivo: Sentar las bases para la correcta aplicación del procedimiento.

ETAPA 1. ASEGURAMIENTO DE LAS CONDICIONES PARA EL ESTUDIO

En esta etapa se crean las condiciones para el análisis de la eficiencia a partir de la selección del eslabón de partida, la creación y capacitación del grupo de trabajo y la caracterización del eslabón de partida.

Paso 1.1 Selección del eslabón de partida

Según la literatura especializada el eslabón de partida en todo estudio realizado con el objetivo de diseñar o evaluar el funcionamiento de la CS deberá ser el más próximo al cliente final. Esto se debe a que dicho eslabón es el más propenso a los riesgos y la dificultad del manejo de estos se incrementa en la medida que aumenta el número de eslabones que le anteceden. Esta organización está en contacto directo con el consumidor final y debe garantizar la calidad del suministro y del producto terminado para cumplir sus expectativas.

La necesidad de aplicar un estudio de este tipo puede proceder tanto del macro como del microentorno de la organización; es por esto que la selección del eslabón de partida dependerá del origen de las partes interesadas. Cuando el interés proviene de agentes externos a la organización (Gobiernos nacionales, provinciales, municipales; ministerios; centros de investigación y desarrollo) se pueden utilizar diversos criterios de selección que varían en función de los requerimientos específicos de los interesados. A continuación, se relacionan un conjunto de aspectos que se pueden tomar como punto de partida:

- Sectores priorizados de la economía nacional
- Desempeño de las instituciones
- Generación de contaminantes
- Niveles de demanda
- Consumo de agua y electricidad.

Se puede considerar además la propuesta de López Joy (2014) quien plantea que los intereses en el desarrollo de una investigación de este tipo pueden ser de carácter:

- Económicos: posibles exportaciones, sustitución de importaciones;
- Sociales: productos y servicios de impacto social;
- Tecnológicos: desarrollo de tecnologías nacionales.

La información se recopilará a través de entrevistas y revisión de documentos. Se sugiere emplear herramientas como el gráfico de Pareto para el análisis de los datos y el establecimiento de un orden entre las entidades que cumplan con las características objeto de análisis. En caso de tratarse de elementos no cuantificables se recomienda el uso de la matriz de prioridades. No se debe dejar de lado el hecho de que la empresa seleccionada debe encontrarse lo más próximo posible al cliente final.

Si la realización del estudio surge como interés de la dirección de una empresa dada para conocer el estado de la eficiencia en una de las cadenas de suministros de la que ella es miembro se tomará dicha entidad como eslabón de partida.

Paso 1.2 y 1.3 Constitución y capacitación del grupo de trabajo

Para la conformación del grupo de trabajo, se toman como referencia los criterios expuestos por autores como Nogueira Rivera, (2002); Negrin Sosa, (2003); Diéguez Matellán (2008); Hernández Nariño, (2010) y Comas Rodríguez, (2013); Pupo Pérez, (2018); Silva Muguercia (2019); quienes recomiendan que el grupo de trabajo esté compuesto por un equipo de 7 a 15 personas garantizando la diversidad de conocimientos de los miembros del equipo. Se debe nombrar además un jefe del grupo de trabajo que fomente la solidaridad entre los miembros y el sentido de pertenencia al grupo para lograr el incremento de la cohesión del equipo. Se aconseja que dicho grupo incluya una representación de la alta dirección de la organización, así como de trabajadores de experiencia, ya que su integración a los procesos objetos de análisis facilita el desarrollo del estudio, la aplicación de técnicas y la validación constante de la información que se manipula. Además, se deben incluir representantes del macroentorno que fortalezcan el sustento teórico de la investigación y nutran al equipo de herramientas modernas útiles para alcanzar las metas propuestas y obtener resultados satisfactorios. Se propone el uso de la encuesta diseñada por Pupo Pérez (2018) que se muestra en el anexo 2.3, para facilitar la selección de los miembros del equipo. A continuación, se proponen posibles integrantes a tener en cuenta que variarán en función del nivel al que se desarrolle el estudio:

- Representante del Gobierno a nivel nacional
- Representante del Gobierno a nivel provincial
- Representante del Gobierno a nivel municipal
- Representante del CITMA encargado del desarrollo territorial
- Representante del CITMA encargado de medio ambiente
- Representante de la universidad
- Representante del Instituto de Normalización y Metrología
- Representante del Ministerio al que pertenece la organización escogida como eslabón de partida
- Director General de la organización escogida como eslabón de partida
- Director Contable Financiero de la organización escogida como eslabón de partida
- Comercial de la organización escogida como eslabón de partida
- Director de Aseguramiento de la organización escogida como eslabón de partida
- Especialista en Calidad de la organización escogida como eslabón de partida
- Director de Investigación y Desarrollo de la organización escogida como eslabón de partida.

El nivel de complejidad del sistema objeto de estudio, proporciona el nivel de preparación que deben recibir los investigadores para que sus conocimientos sean efectivos a la hora de realizar el análisis. Es por esta razón que el plan de trabajo debe incluir como tareas iniciales las vinculadas a la capacitación de los analistas. La confección de dicho cronograma puede enriquecerse con el empleo de técnicas como los diagramas de Gantt y el apoyo de *softwares* informáticos como *Microsoft Project-Engineering*, *Microsoft Project Planner*, *Primavera Project Planner*, *GanttProject*.

Paso 1.4 Caracterización del eslabón de partida

El establecimiento del contexto externo e interno del eslabón de partida es fundamental para la puesta en marcha del estudio ya que posibilita la familiarización con las peculiaridades de la misma. La caracterización debe ser breve e incluir elementos básicos como la misión, visión, objeto social, estructura organizativa, caracterización de sus procesos, entradas, transformaciones y salidas, principales productos, principales clientes, proveedores, competidores, caracterización del recurso humano, infraestructura disponible, estado técnico del equipamiento y de las instalaciones.

ETAPA 2. SELECCIÓN DEL PRODUCTO O FAMILIA DE PRODUCTOS OBJETO DE ESTUDIO

Una familia de productos es un conjunto de productos agrupados teniendo en cuenta criterios de similitud entre los mismos, que pueden estar relacionados con materias primas en común, secuencias tecnológicas similares o la finalidad para la que fueron diseñados. Esta etapa tiene como propósito la elección del producto o familia de productos objeto de estudio a partir del empleo de técnicas de selección.

Paso 2.1 Definir el criterio y técnicas de selección

Cuando el eslabón de partida oferta una amplia gama de productos es necesario definir un criterio de selección de los mismos para establecer una prioridad a la hora de realizar el análisis. Generalmente está basado en la importancia que le concede la empresa a este tipo de producción, ya sea por los beneficios que genera, los niveles de demanda, los costos asociados o la complejidad de la adquisición de las materias primas para su fabricación. Basándose en lo anteriormente expuesto se puede afirmar que los primeros productos a analizar deben ser los que se acojan a la clasificación de estrellas o clasificación de estratégicos en dependencia de la técnica que se utilice para la elección. Estos son los que poseen mayor porción relativa y tasa de crecimiento del mercado, aportan mayores beneficios y presentan un alto nivel de riesgo en el suministro. Se propone el empleo de la técnica ABC o de la matriz de porción de crecimiento del BCG para la clasificación de los productos o familia de productos.

Paso 2.2 Aplicación de las técnicas seleccionadas

En este paso se procederá a la aplicación de la técnica seleccionada para la elección del producto o familia de productos objeto de estudio. A partir de los resultados obtenidos, atendiendo a los criterios de selección y las necesidades de la organización se escogerá el producto o familia de productos a estudiar y se centrará la investigación en su CS relativa.

2.2.3 Fase 2. Diagnóstico de la cadena de suministros relativa al producto o familia de productos seleccionado

Objetivo: Caracterizar la CS relativa al producto o familia de productos objeto de estudio, evaluar el índice de eficiencia de sus eslabones y detectar los principales problemas que presenta.

Etapa 3. Estudio de la cadena de suministros relativa al producto o familia de productos seleccionado

Esta etapa tiene como objetivo el análisis de la CS relativa al producto o familia de productos objeto de estudio. Se comienza con la caracterización de la misma y determinación del alcance de la investigación, luego se realiza un análisis financiero y logístico en cada eslabón de la cadena por separado.

Paso 3.1 Caracterización de la cadena de suministros

La caracterización de una CS debe de estar enfocada a la descripción de forma general de la CS. Se deben incluir elementos como el número de eslabones que la componen, la clasificación de cada uno de ellos en función de la actividad que realizan (minoristas, mayoristas, productoras, almacenamiento, transportación, reciclaje), el ministerio al que pertenecen en caso de ser nacionales. Se recomienda la utilización de herramientas informáticas como el *software Microsoft Office Visio* para la representación gráfica de la CS. Se pueden detallar elementos específicos de cada eslabón que afectan el funcionamiento de la cadena de abastecimiento entre los que se pueden mencionar: la forma en que desarrollan los procesos logísticos o las normas y regulaciones por las cuales se rigen. El estado ideal sería que los eslabones de la cadena se rijan por las mismas normas o que las normas y regulaciones establecidas por un ministerio dado no interfieran en el cumplimiento de las establecidas por otro ministerio, ya que esto puede traer consigo interrupciones en los flujos o barreras en el logro de los objetivos comunes. Una ventaja con la que cuenta Cuba es la presencia del Estado como ente rector de todas las actividades económicas que se desarrollan. La gran mayoría de las empresas son propiedad estatal y las cooperativas no estatales que emergen como una nueva alternativa para el desarrollo económico responden en gran medida a los intereses del Estado. Esto facilita el trabajo orientado al logro de la eficiencia en la CS, ya que se elimina automáticamente la posibilidad de que existan diferencias de intereses entre los propietarios de los eslabones.

Tarea 3.1.1 Identificar flujos actuales de la cadena

Se determina el flujo de los productos (material) presentes, el de la información asociada a estos y el financiero. Para esto, se emplearán herramientas que permitan el diseño y análisis de un sistema logístico ya que su empleo facilita el mejoramiento de estos

sistemas, integrando las actividades estratégicas, operativas y de apoyo involucradas en todo el proceso productivo (Vinajera Zamora, 2017)

Paso 3.2 Definir los eslabones que comprenden el estudio

Se debe definir el alcance que tendrá el estudio, es decir el número de eslabones que se evaluarán en la investigación. Dicho alcance dependerá del nivel en el que se desarrolla el análisis, puede incluir desde eslabones con ubicaciones geográficas próximas al eslabón de partida hasta eslabones dispersos por todo el territorio nacional. En caso de incluir organizaciones internacionales se debe adaptar el procedimiento a las nuevas condiciones. Se sugiere que en una primera etapa se incluyan mínimo los proveedores del eslabón de partida y los proveedores de estos proveedores. Sin dejar de incluir los eslabones encargados de la transportación y el almacenamiento en caso de que exista tercerización de estas actividades. Se debe especificar la magnitud de la CS interna de cada eslabón.

Paso 3.3 Realizar un análisis financiero a cada eslabón de la cadena de suministros

Primeramente se realiza un análisis financiero a cada eslabón comprendido en la CS relativa al producto seleccionado, para evaluar la situación y el desempeño económico y financiero real en las organizaciones. Este análisis se realiza mediante la aplicación de indicadores financieros que expresan la liquidez, actividad, endeudamiento y rentabilidad de una empresa, para obtener información financiera válida, actual, veraz y precisa de la misma.

Tabla 2.1.1 Razones financieras

Razones financieras		
Razones de liquidez		
Indicador	Formula	Interpretación
Liquidez general o del circulante	Activo Circulante(AC)/ Pasivo Circulante(PC)	Mide la capacidad que tiene la empresa para pagar sus obligaciones a corto plazo. ≈ 2 correcto << 2 peligro de suspensión de pagos >> 2 peligro de tener AC ociosos, se pierde rentabilidad. Relación Ideal: alrededor de 2
Liquidez inmediata o prueba ácida	Disponible +Realizable/PC o AC-Inventario/PC	Mide la capacidad inmediata que tiene la empresa con sus AC más líquidos para hacer frente a sus obligaciones a corto plazo ≈ 1 correcto < < 1 peligro de suspensión de pagos inmediato > > 1 peligro de tener los AC más líquidos, recursos ociosos Relación Ideal: alrededor de 1

Tabla 2.1.2 Razones financieras

Indicador	Formula	Interpretación
Liquidez instantánea o prueba amarga	Disponible/PC	Relaciona al AC disponible (activos líquidos) con el pasivo exigible a corto plazo o PC. Un valor óptimo se podría indicar entre 0,1 y 0,3.
Razones de actividad		
Rotación de las cuentas por cobrar	Ventas netas (VN)/Cuentas por cobrar promedio(CxCp)	Muestra el número de veces que rotan como promedio en el periodo las cuentas por cobrar.
	(CxCp) =Suma de saldos de cada mes/No. de meses =Saldo inicial +saldo final/2	Ideal: mientras mayor, porque significa que rota más veces.
Ciclo de Cobro	(Cuentas por cobrar /VN)*360	Muestra el número de días promedio que transcurren, desde que se efectúan las ventas a crédito hasta su cobro. Ideal: mientras menos días.
Gestión de cobro	CxCp / VN	Mide la efectividad de la gestión de cobro de la empresa, es decir, ¿cuánto está pendiente de cobrar por cada peso vendido? Ideal: que sea lo menor posible.
Rotación del inventario	Costo de ventas (CV) /Inventario promedio	Mide el número de veces que como promedio rotan los inventarios en el periodo.
	Inventario promedio=(saldo inicial +saldo final) /2	Señala las veces que en el período se ha renovado el inventario ideal: mientras más rote
Ciclo de inventario	(Inventario promedio/CV)* 360	Mide la cantidad de días como promedio que demoran los inventarios en la empresa desde que entran hasta que salen en el periodo. Ideal: mientras menos días.
Rotación de las cuentas por pagar	Compras totales/ Cuentas por pagar promedio(CxPp)	Muestra el número de veces que rotan como promedio en el periodo las cuentas por pagar. Ideal: mientras menor, porque significa que rota menos veces. (Siempre hay que negociar con el proveedor para no incumplir).
Ciclo de pago	(CxPp/ Compras totales) *360	Muestra el número de días promedio que transcurren, desde que se efectúan las compras a crédito hasta su pago Ideal: mientras más días (negociando con los proveedores).
Gestión de pago	CxPp/ Compras totales	Muestra cuánto está pendiente de pagar por cada peso de compra.
Razones de endeudamiento		
Endeudamiento	(Pasivo total/ Activo total)* 100	Participación de los acreedores en el financiamiento de los activos totales. Hasta donde los activos están financiados por terceros. Ideal: Alrededor del 50% para no perder autonomía.

Tabla 2.1.3 Razones financieras

Indicador	Formula	Interpretación
Calidad de la deuda	PC/ Pasivo total	Permite conocer que parte del total de la deuda corresponde a deudas a corto plazo, las de mayor exigibilidad. Mientras menor sea su valor, mayor calidad tiene la deuda, pues el mayor peso de deuda recae en la obligaciones a largo plazo.
Autonomía	Patrimonio/ Pasivo total	Mide la cantidad de financiamiento con recursos propios por cada peso de deuda. Manifiesta la inversión realizada con recursos propios por cada peso de los acreedores. Debe ser mayor que 1, no muy alto.
	Patrimonio/ Activo total	Complemento del endeudamiento.
Solvencia	(Activo real/ Pasivo total)*100	Constituye una garantía frente a terceros, formada por todos los bienes reales de la empresa.
Razones de rentabilidad		
Rentabilidad sobre las ventas	(Utilidad neta(UN) / VN) *100	Mide el porcentaje de las utilidades obtenidas con relación al volumen de las ventas. Ideal: Mientras mayor sea
Rendimiento de la inversión (ROI)	UN/ Activos totales	Mide el rendimiento extraído a los recursos de la empresa.
Rentabilidad financiera (ROE)	(UN/ Patrimonio promedio)*100	Rendimiento obtenido por los dueños en relación con su inversión. Utilidad que genera cada peso de inversión propia. Ideal: Mientras mayor sea

Fuente: Elaboración propia a partir de Milanés Amador (2014)

Paso 3.4 Realizar un análisis logístico a cada eslabón de la cadena de suministros

Para la determinación del índice de eficiencia de la CS resulta necesaria una evaluación más detallada de las organizaciones, por lo que se propone analizar inicialmente la cadena de suministro interna de cada uno de las organizaciones que conforman la CS seleccionada. Para realizar este análisis se evalúan los CL a través de los procesos logísticos de aprovisionamiento, gestión de inventarios, almacenaje, producción, distribución y servicio al cliente (Tabla 2.2). Las organizaciones analizadas pueden no tener la misma clasificación, es decir, pueden ser industriales o de servicios, de esto depende la magnitud de su cadena de suministro interna (cantidad de funciones contenidas). En consecuencia, el valor de los indicadores evaluados no es el mismo en cada tipo de empresa, según Negrín Sosa (2018) los CL en las empresas industriales toman un valor entre un 10% y 15% de sus ventas, mientras que en una comercializadora ascienden hasta un 25% de sus ventas.

Tabla 2.2 Análisis logístico

Elementos de Costos logísticos	
Aprovisionamiento	
	Costo inicial de emisión del pedido
	Costo común de emisión del pedido
Gestión de inventarios	
	Costo de adquisición de los productos
	Costo asociado a la conservación de los productos en el almacén
	El costo de rupturas de stocks
	Pérdidas por deterioro o daños accidentales
	Pérdida por robo o filtraciones
	Pérdidas por obsolescencia
Almacenaje	
	Costos de recepción, manipulación y despacho
	Costos del almacén
Distribución	
	Transporte (desde la productora a los clientes)
	Costo por gestión de ventas
Servicio al cliente	
	Costo de mano de obra
	Costos del sistema de información
	Costos de operación
	Costos de espacio
	Otros costos
Logística inversa	
	Costos de transporte
	Costos de reprocesamiento
	Costos de almacenamiento
	Costos de empaque
	Costos de manejo
	Costos administrativos

Etapa 4 Evaluación de la eficiencia en la cadena de suministros relativa al producto o familia de productos seleccionado

El objetivo de esta etapa es la determinación del índice de eficiencia presente en cada eslabón, partiendo de la selección de criterios, establecer su escala, valor y peso para su cálculo. Se selecciona el eslabón más fuerte y el más débil y se analiza la brecha entre ellos, asumiendo que la eficiencia de la cadena está dada por el más débil.

Paso 4.1 Seleccionar criterios para calcular el índice de eficiencia de la cadena de suministro

En este paso se identifican los posibles criterios que pueden servir para calcular el índice de eficiencia de la CS. Tomando como referencia lo expuesto por Pupo Pérez (2018) se selecciona como indicadores generales de cada análisis el rendimiento de la inversión (ROI), y el costo logístico total ya que estos indicadores en su forma de cálculo integran a otros.

Tarea 4.1.1. Calcular el peso de cada criterio

Para el cálculo del peso pueden emplearse métodos subjetivos (método AHP de Saaty, método de ordenación simple, método de tasación simple, método de concordancia de Kendall etc.). Cualquiera de los métodos anteriormente mencionados (incluso una combinación de estos) puede ser utilizado para calcular el peso de cada criterio.

Tarea 4.1.2. Establecer escalas de evaluación

Una vez identificados los criterios, se deberá fijar una escala de evaluación para cada criterio y para el índice de eficiencia de la CS. Estas escalas pueden variar de una cadena a otra ya que dependen de las particularidades del objeto de estudio y de los indicadores seleccionados para el análisis de la eficiencia de la cadena de suministro.

Tabla 2.3 Escala de evaluación para los criterios seleccionados

Evaluación	ROI	CLV (E. industriales)	CLV (E. Servicio)
Excelente (5)	0.13-0.15	0.04-0.09	0.04-0.20
Muy bien (4)	0.11-0.12	0,10-0,15	0,21-0,25
Bien (3)	0.07-0.10	0,16-0,25	0,26-0,30
Regular (2)	0.03-0.06	0,26-0,35	0,31-0.39
Mal (1)	0-0.02	0,36-	0,40-

Adaptación de Vinajera Zamora (2017)

Tabla 2.4 Escala de evaluación para el IECS

Evaluación	Límites	Descripción
Bien	0.90-1.00	Al menos un criterio debe ser mejorados
Regular	0.80-0.90	Al menos dos criterios deben ser mejorados
Mal	Inferior a 0.80	Al menos tres criterios deben ser mejorados

Adaptación de Vinajera Zamora (2017)

Paso 4.2. Calcular el índice de eficiencia de la cadena de suministro

Luego del cálculo del peso de cada criterio se procede a calcular el índice de eficiencia de cada eslabón de la cadena de suministro objeto de estudio, tomando como referencia la ecuación propuesta por Vinajera Zamora (2017).

$$IECS = 1 - \sum_{i=1}^n \left((ME_i - E_i) \left(\frac{Wq_i}{CE_i} \right) \right)$$

- IECS: índice de eficiencia de la CS
- ME i: evaluación máxima que puede alcanzar el criterio i
- E i: evaluación dada al criterio i
- CE i: cantidad de evaluaciones posibles que puede obtener el criterio i
- W q: peso del criterio i.

Paso 4.3 Cálculo del grado de importancia de los eslabones con respecto a la CS

Para calcular el grado de importancia de los eslabones con respecto a la CS se pueden aplicar técnicas como la comparación apareada y el método de concordancia de Kendall, para lo que se deben realizar entrevistas, encuestas a los expertos seleccionados.

Paso 4.4 Definir el eslabón más fuerte y el más débil. Análisis de la brecha

Luego de analizar la eficiencia de cada eslabón de la CS objeto de estudio, se debe definir el eslabón más fuerte y el más débil. Para lo que se analizan dos criterios: el resultado del IECS y el grado de importancia que representa cada eslabón con respecto a la CS, para lo que se puede utilizar una matriz de selección (grado de importancia vs IECS) (figura 2.3). Donde se ubica a las empresas en los cuadrantes con respecto a su IECS (de acuerdo con la escala propuesta en el paso 4.1) y a su grado de importancia concedido (el mayor valor obtenido en el paso 4.4 se ubica como alto, el menor valor como bajo y los restantes como medio). El eslabón más débil será aquel que tenga alto grado de importancia y menor IECS, y el más fuerte será aquel que posea alto o medio grado de importancia y mayor IECS. La eficiencia con que funciona la CS estará determinada por el eslabón de menor eficiencia siguiendo la lógica de la teoría de las restricciones. Se debe analizar la brecha que existe entre el eslabón más fuerte y el más

débil, ya que a la vez que esta diferencia se vuelve mayor el nivel integración de la CS se verá afectado en mayor magnitud.

Grado de importancia

Alto o Medio	Débil	Fuerte	
Bajo	Inestable	Estable	
	Mal o Regular	Bien	IECS

Figura 2.3 Matriz de selección de los eslabones

2.2.4 FASE 3. MEJORA

Objetivo: Definir e implementar las estrategias a seguir para el logro de la eficiencia de la CS. Establecer los mecanismos de control y mejora.

Etapas 5. Proyección de estrategias

En esta etapa se definen un conjunto de estrategias que contribuyen al logro de la eficiencia en la CS.

Paso 5.1 Definir estrategias para el logro de la eficiencia

Las estrategias para el logro de la eficiencia deben estar enfocadas inicialmente a la eliminación de las debilidades detectadas en la segunda fase durante el diagnóstico de la CS. La clave de una eficiente CS está en el cumplimiento de los requerimientos del cliente, es por esta razón que las estrategias para el mejoramiento del desempeño deben enfocarse en optimizar la gestión en cada uno de los eslabones. Para el cumplimiento de este objetivo Jiménez Sánchez y Hernández García (2002) proponen:

- procesar los pedidos con sistemas Justo a Tiempo (*JIT* sus siglas en inglés) en cantidades mínimas, con prioridades definidas por la fecha de entrega y de acuerdo a los requerimientos;
- lograr una mayor interrelación del departamento de servicio al cliente con el área de producción y los sistemas de distribución de la organización, que permitirá proporcionar información en tiempo real sobre los compromisos de sus envíos, fechas y disponibilidad del producto;

- sincronizar la demanda del cliente y la capacidad de producción, para manejar los inventarios integralmente;
- desarrollar planes estratégicos con los proveedores para apoyar el proceso de administración del flujo de fabricación y el desarrollo de nuevos productos;
- desarrollar tecnología para facilitar la fabricación e integración de los flujos en la CS para lograr la mejor combinación producto-mercado;
- desarrollo de estrategias Empujar (*push*)- Halar (*pull*);
- desarrollo de técnicas de Ingeniería de Servicios¹;
- desarrollo de sistemas y tecnologías de información como el Intercambio Electrónico de Datos (EDI, por sus siglas en inglés: *Electronic Data Interchange*), MRP (*Materials Requirement Planning*), MRP II (*Manufacturing Resources Planning*), DRP (*Distribution Requirements Planning*);
- aplicación del *benchmarking* para el aumento de la eficiencia de los procesos.

Entre las estrategias a seguir para elevar el desempeño de la CS se encuentran las orientadas a la disminución de los costos. A continuación, se relacionan las estrategias propuestas por Mayagoitia (2001); Karlsson & Ahlstrom (1996); Rodríguez Díaz y Rodríguez Espino (2006); Leavy (2001); Isa & Keong (2008); Levin & Wright (2004); Kanaka (2008); Berman *et al.* (2006); Shin *et al.* (2000); Johnson (2009); Gelderman & Van Weele (2005); Kraljic (1983); Simchi-Levi *et al.* (2008) y Lazzarini *et al.* (2007):

- Integración del sistema de producción a la administración de la CS;
- identificar y medir los CL mediante metodologías como *Activity-Based Costing*, TDABC (*Time-Driven Activity-Based Costing*), *Supply Chain Costing*, *Total Cost of Ownership*, *Target Costing*, SCOR o el Método tradicional;
- implementación del *Outsourcing* y creación alianzas;
- aplicación del método Justo a Tiempo;
- inventario administrado por el proveedor y mercancía en consignación;
- uso de la matriz Krajlic también conocida como ABC para la evaluación de productos y proveedores;

¹ Es un enfoque dirigido a mejorar e innovar los procesos para proporcionar servicios diferenciados, así como para desarrollar una organización que propicie la creación de valor para el cliente y, como resultado, logre ventajas competitivas sustanciales y sostenibles (Picazo y Martínez, 1991).

- desarrollo de estrategias Empujar (*push*)- Halar (*pull*);
- trabajar en base al desarrollo de proveedores;
- fomentar la integración horizontal;
- utilización del comercio electrónico para disminuir los costos del procesamiento de los pedidos;
- Negociación *crossdocking* con los operadores logísticos.

De forma general las estrategias planteadas deben estar encaminadas al logro de la gestión eficiente de la CS. Se propone utilizar el mapa estratégico de cada eslabón para visualizar el estado que se desea alcanzar con respecto a la eficiencia y facilite el diseño de las estrategias.

ETAPA 6. IMPLEMENTACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS

Se deben implementar en los eslabones de la CS las estrategias para el logro de la eficiencia definidas en el paso anterior. Para asegurar que este proceso se realice de forma efectiva y proporcione los efectos esperados se debe confeccionar un plan de actividades como se muestra en la tabla 2.2 donde se establezca una relación entre responsables, recursos definidos y fechas de cumplimiento y control.

Tabla 2.5 Plan de actividades

No	Acciones	Ejecuta	Responsable	Recursos	Fecha de cumplimiento	Fecha de control
1						
...						
n						

Etapa 7. Control

El control del índice de eficiencia de la CS se debe realizar frecuentemente a través de la evaluación de los indicadores financieros en cada eslabón de la cadena, así como de CL en los procesos logísticos que componen la CS interna de cada eslabón e inspeccionar a través de la observación directa, la revisión de documentos. Esta etapa constituirá la base para la retroalimentación del procedimiento ya que luego de establecido el control se procederá a aplicar nuevamente el estudio con el objetivo de alcanzar resultados superiores, realizar el análisis a otro producto o familia de productos y contribuir al proceso de mejora continua de la CS correspondiente.

Conclusiones parciales

1. Se elaboró un procedimiento para la gestión de la eficiencia en las cadenas de suministros con enfoque a la sostenibilidad tomando como base el análisis metodológico realizado en el Capítulo 1 de la investigación.
2. El procedimiento propuesto y sus herramientas contribuyen a detectar las deficiencias que están afectando el desempeño de la CS y a partir de ellas establecen estrategias que garanticen un alto desenvolvimiento económico, ambiental y social.
3. Las estrategias propuestas garantizan la mejora continua de la cadena que se analice a través del proceso de retroalimentación definido.
4. Para la implementación del procedimiento propuesto se necesita de un alto compromiso de la dirección de las entidades que integren la CS analizada.

3

APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PROPUESTO A UNA CADENA DE SUMINISTROS DE LA CONSTRUCCIÓN



CAPÍTULO 3: APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PROPUESTO A UNA CADENA DE SUMINISTROS DE LA CONSTRUCCIÓN

En este capítulo se realizó una aplicación parcial del procedimiento propuesto en la cadena de suministro de la construcción en la provincia de Holguín, su desarrollo se detalla a continuación.

3.1 Comunicación y formación

La comunicación y la formación se logran a través de acciones realizadas en el transcurso de la aplicación del procedimiento, las fundamentales fueron informar en los consejos de dirección de las diferentes entidades sobre el objetivo de la aplicación del procedimiento y encuentros sistemáticos con los jefes de las diferentes áreas.

3.2 Fase 1. Preparación de las condiciones de partida

En la siguiente fase se establecen las bases para la correcta aplicación del procedimiento.

Etapas 1. Aseguramiento de las condiciones para el estudio

En esta etapa se crean las condiciones para el análisis de la eficiencia, donde se selecciona el eslabón de partida, se crea el grupo de trabajo y se caracteriza de forma general el eslabón de partida.

Paso 1.1 Selección del eslabón de partida

La realización del estudio surge como interés de la dirección de la Empresa de Materiales de Construcción de Holguín para conocer el índice de eficiencia de la CS de la que ella es miembro, por lo que se tomará dicha entidad como eslabón de partida.

Paso 1.2 y 1.3 Constitución y capacitación del grupo de trabajo

Para la constitución del grupo de trabajo (expertos) se aplicó la encuesta, así como su coeficiente de competencia propuesta por Pupo Pérez (2018) (Anexo 2.3). La encuesta utilizada para estos fines, se encuentra validada, debido a sus diversas aplicaciones en contextos similares. Por otra parte, se procesaron los datos obtenidos de la aplicación de la encuesta, la cual permitió determinar los siete expertos que contribuirán con la investigación y cuyos resultados se muestran en el anexo 3.1.

Finalmente, el equipo está constituido por los miembros siguientes:

1. Estudiante de la Universidad de Holguín Leanet B. Hechavarría González
2. Profesora de la Universidad de Holguín: M.Sc. Aylín Pupo Pérez
3. Profesora de la Universidad de Holguín: Dr.C Marisol Pérez Campaña

4. Director de Médano: Lic. Yúnior Pupo Leyva
5. Jefe Comercial de Escambray: Ing. Roilán Palas Laurencio
6. Director de la ECOI No. 17: Ing. Eduardo Armando Leyva Fernández
7. Director de la UEB Asfalto: Roiber Sierra Rodríguez

Paso 1.4 Caracterización del eslabón de partida

La Empresa de materiales de Construcción de Holguín (EMCH), es la organización que agrupa a las seis Unidades Empresariales de Base, subordinadas al Ministerio de la Construcción y a la Organización Superior de Dirección Económica (OSDE) materiales de Construcción, esta radica en Calle Morales Lemus número 138 entre Frexes y Martí, Holguín.

Su Misión es: Producir Materiales de Construcción con alto nivel competitivo, para satisfacer las necesidades del cliente en calidad, precios y plazos de entrega que permita expandirnos en el mercado, logrando motivación de los recursos humanos, elevados valores políticos – ideológicos y protección del medio ambiente.

Su Visión es: Lograr una mayor efectividad en su gestión como empresa, que le permita posicionarse en el mercado nacional y ocupar importantes sectores del mercado en el caribe mediante la venta y transportación de materiales de construcción, desarrollando un eficaz servicio de postventa, con garantía del aumento constante de la calidad integral del trabajo, la continua mejora de la tecnología y la disminución de los costos, aspectos estos propicien fijar precios de venta cada día más competitivo.

La Resolución 664/2013 del 12 de noviembre de 2013 del Ministro de Economía y Planificación recoge como objeto social de la Empresa de Materiales de Construcción de Holguín la producción y comercialización de materias primas, materiales y productos para la construcción.

Además por la Resolución 246 del 2019, emitida por el Director General de la Empresa se pueden realizar las siguientes actividades secundarias, eventuales y de apoyo derivadas del objeto social de la entidad que evitarán la paralización de la producción y los servicios:

1. Elaborar y comercializar productos y servicios de carpintería;
2. Fabricar y comercializar de forma mayorista en ambas monedas, medios y equipos para la producción local de materiales de la construcción.

3. Alquiler de equipos de construcción complementarios y transporte especializado de carga general;
4. Diagnóstico, reparación y mantenimiento a equipos de transporte automotor de construcción y complementarios, así como sus agregados;
5. Servicios de asistencia técnica, consultoría y asesoría en actividades de producción de materiales de construcción;
6. Servicios técnicos de ensayos de calidad a materiales de construcción;
7. Servicios de mantenimiento y montaje a: Instalaciones; Equipos tecnológicos industriales de producción de materiales de construcción;
8. Laboratorios para ensayos de materiales de construcción.
9. Arrendamiento de locales;
10. Servicios de parqueo;
11. Servicios de mantenimiento y/o reparación automotriz;
12. Servicios de Maquinado.
13. Fregado de equipos de transporte.
14. Recolección y venta de desechos, productos y materiales reutilizables.
15. Comercialización de productos de lento movimiento y ociosos.
16. Participar como accionista de la Sociedad Mercantil de Capital totalmente cubano, PRODIMAT S.A; integrada al Grupo Empresarial de Materiales de la Construcción OSDE GEICON.
17. Elaboración de proyectos de ingeniería para la explotación de yacimientos.
18. Construcción de viviendas para trabajadores.

La estructura organizativa de la empresa (anexo 3.2) consiste en una Dirección General en el ápice estratégico y un Director Adjunto; una línea media integrada por ocho direcciones: Producción, Mantenimiento e Inversiones, Técnica, Contabilidad y Finanzas, Recursos Humanos, Organización y Control, Mercadotecnia y de Equipos; en el nivel operativo se subordinan seis UEB, donde se encuentran las brigadas, talleres y fábricas que producen y prestan los servicios concebidos en el objeto social.

La empresa cuenta con una plantilla aprobada de 895 trabajadores, de esta cubierta 775, representando un 86.6%. Dentro de la plantilla cubierta la distribución por categoría ocupacional es de: 26 cuadros (3,35%); 164 técnicos (21,16%); 1 administrativos

(0,13%); 192 de servicios (24,77%) y 392 operarios (50,58%); donde se destaca que la mayor cantidad de fuerza laboral se encuentra en el nivel operacional (anexo 3.3.1). Según el sexo, 652 trabajadores son hombres y 123 mujeres, por lo que el sexo predominante es el sexo masculino representando el 84% de la plantilla (anexo 3.3.2). El 100% de los trabajadores se encuentran acogidos a los diferentes sistemas de pagos establecidos, donde 385 se acogen por indicadores y 390 a destajo, estos sistemas permiten pagar el salario según el incremento de la producción y se da cumplimiento al lineamiento número 171.

Entre los principales productos que se fabrican y se comercializan se encuentran: la familia de los áridos (arenas, polvo, piedra, relleno, gravilla); bloques, baldosa, mosaico, terrazo, morterac, y carpintería.

La empresa cuenta con procedimientos para la protección del medio ambiente y el control de los residuos entre los que están:

- PGDE-11 Identificación y evaluación de requisitos legales y otros requisitos suscritos por la organización
- PGDE-12 Identificación y evaluación de los aspectos e impactos ambientales
- PGDE-14 Establecimiento y revisión de controles operacionales
- PGDE-20 Control y manejo de los residuos

ETAPA 2. SELECCIÓN DEL PRODUCTO O FAMILIA DE PRODUCTOS OBJETO DE ESTUDIO

En esta etapa se define y se aplica la técnica para la selección del producto o familia de productos objeto de estudio.

Paso 2.1 Definir el criterio y técnicas de selección

El criterio de selección se basa en la importancia que le concede la empresa de acuerdo a las ventas y el costo por venta que representan los productos; para el análisis se toman estos datos en moneda nacional del año 2019. Para la selección del producto se utiliza el análisis de Pareto y otras técnicas de análisis de los datos.

Paso 2.2 Aplicación de las técnicas seleccionadas

En este paso se aplica la técnica seleccionada, se analizan las ventas de los siete productos principales de la empresa: Áridos, Bloques, Baldosa, Mosaico, Carpintería, Morterac y Terrazo (anexo 3.4.1). Con esta información se realizó el análisis de Pareto

para evaluar la incidencia de las ventas de los productos en las ventas generales es decir determinar el 20% de los productos que representan el 80% de las ventas. Se obtuvo como resultado que los productos con mayor incidencia son los áridos y bloques y se va escoger como producto objeto de estudio a los áridos ya que representa el 47.4% de las ventas mostrando una diferencia significativa con respecto a los bloques (figura 3.1), representa además el 45,36% de los costos de venta de la empresa (anexo 3.4.2) y también se tiene en cuenta que en la reunión donde se analizaron los resultados del Ministerio de la Construcción (MICONS) en el año 2018 uno de los resultados fue el incumplimiento en la producción de áridos.

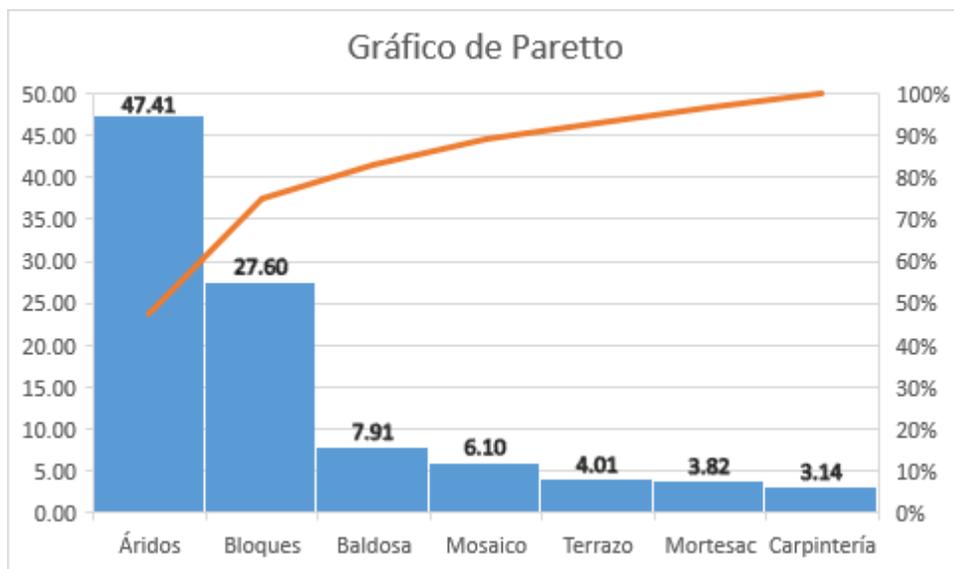


Figura 3.1. Análisis de las ventas de los principales productos.

3.3 Fase 2. Diagnóstico de la cadena de suministros relativa al producto o familia de productos seleccionado

En esta fase se caracteriza la CS relativa al producto o familia de productos objeto de estudio, se evalúa el índice de eficiencia de sus eslabones y se detecta los principales problemas que presenta.

Etapas 3. Estudio de la cadena de suministros relativa al producto o familia de productos seleccionado

En esta etapa se analiza la CS del producto árido. Se comienza con la caracterización de la misma y determinación del alcance de la investigación, luego se realiza un análisis financiero y logístico en cada eslabón de la CS.

Paso 3.1 Caracterización de la cadena de suministros

La CS relativa al producto árido, como producto seleccionado, comprende varias empresas, debido a que es un producto de alto consumo, a continuación, se mencionan algunas de las empresas pertenecientes y en la figura 3.2 se muestran las relaciones proveedor-cliente que existen entre ellas. Empresa de Materiales de la Construcción de Holguín (EMCH): Produce y comercializa materias primas, materiales y productos para la construcción.

1. Acueducto y Alcantarillado Holguín
2. Aseguramiento y Servicios MINAGRI
3. CPA "26 de julio"
4. DINVAI Construcciones S.A
5. Escambray: Empresa Comercializadora de materiales de la construcción.
6. Empresa Constructora de Obras Industriales No 9 (ECOI 9)
7. Empresa Constructora de Obras de Arquitectura (ECOA 19)
8. Empresa Constructora de Obras de Ingeniería No. 16 (ECOI No 16): Ejecuta los trabajos de Construcción y Montaje de las Obras.
9. Empresa Constructora de Obras Hidráulicas (UCM)
10. Empresa Constructora de Obras de Ingeniería No. 17 (ECOI No 17): Brinda servicios de construcción civil y montaje de nuevas obras edificaciones e instalaciones; de demolición, desmontaje, remodelación, restauración, reconstrucción y rehabilitación de edificaciones, instalaciones y otros objetivos existentes y de reparación y mantenimiento constructivo y producir y comercializar hormigones asfálticos.
11. MINTUR
12. Unidad Presupuestada Inversionista de la Vivienda

Estas empresas están subordinadas al Ministerio de la Construcción y a la OSDE materiales de Construcción

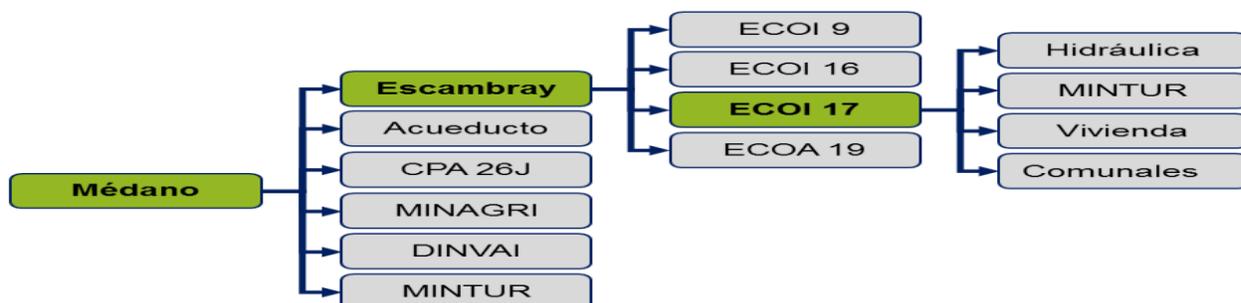


Figura 3.2. Red de la cadena de suministros.

Tarea 3.1.1 Determinar el entorno y su influencia en la cadena

Tarea 3.1.2 Identificar flujos actuales de la cadena

La CS está compuesta por tres flujos, material, financiero y logístico. El flujo material (tabla 3.1) comienza con la explosión de la piedra extraída en las canteras de Médano, luego se procesa en los molinos de Médano (Bariay, Candelaria, Pilón) y cuando se obtiene el árido la ECOI No. 17 realiza la transportación hacia su destino.

Tabla 3.1 Flujo material de la CS

Subsistemas Elementos	Médano	Médano	ECOI 17
	Canteras	Molinos	
Voladura de la piedra	1		
Procesamiento de la piedra		2	
Traslado de los áridos		3	4

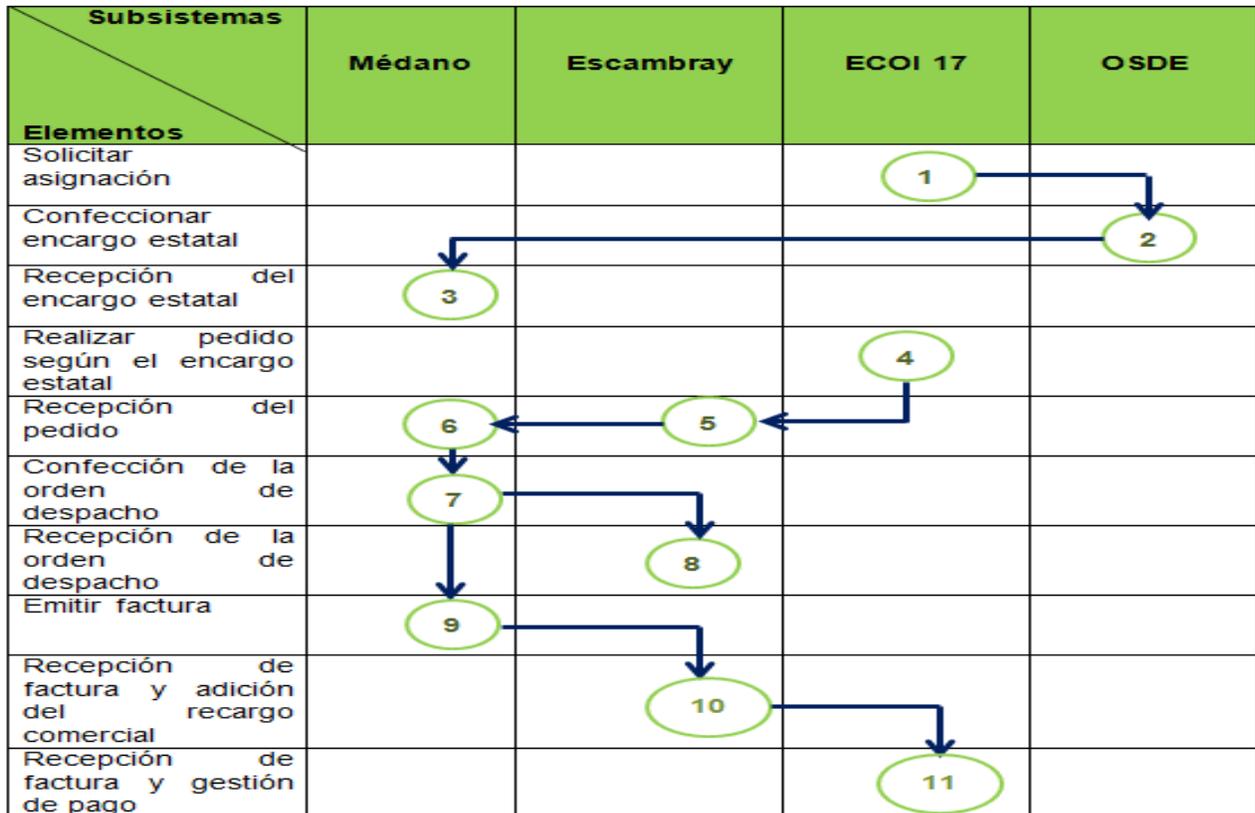
El flujo financiero (tabla 3.2) comienza con el cobro de Escambray a la ECOI No. 17 y luego Escambray realiza el pago a Médano.

Tabla 3.2 Flujo financiero de la CS

Subsistemas Elementos	Médano	Escambray	ECOI 17
Cobro			1
Pago	3	2	

El flujo informativo (tabla 3.3) comienza con la petición de asignación de áridos en el plan anual por parte de la ECOI a la OSDE, luego la OSDE confecciona el encargo estatal y se lo comunica a Médano. Entonces en dependencia de la asignación que obtuvo, la ECOI realiza un pedido a Escambray, ésta realiza la gestión del pedido a Médano, quien realiza la orden de despacho del producto y se la envía a Escambray.

Tabla 3.3 Flujo informativo de la CS



Médano realiza la factura del pedido, se la envía a Escambray quien le adiciona el recargo comercial y por último se la envía a la ECOI quien comienza con la gestión del pago.

Paso 3.2 Definir los eslabones que comprenden el estudio

Para definir el número de eslabones que se evaluarán en la investigación se tuvo en cuenta el producto seleccionado y las ubicaciones geográficas próximas al eslabón de partida EMCH, siendo este además el inicio de la cadena de suministro seguida por la comercializadora Escambray y por último se analiza ECOI No 17. Dentro de la ECOI No 17 se va a centrar el análisis en la UEB de Asfalto ya que consume el 92,62% del árido asignado a la empresa. En la tabla 3.4 se muestra la magnitud de la CS interna de cada eslabón relativa al producto escogido.

Tabla 3.4 Magnitud de la CS interna de los eslabones

Eslabones	Aprovisionamiento	Producción	Almacenaje	Gestión de inventarios	Distribución	Servicio al cliente	Logística inversa
Médano	X	X	X	X			
Escambray						X	
UEB Asfalto	X						

Paso 3.3 Realizar un análisis financiero a cada eslabón de la cadena de suministros

En este paso se evalúa el desempeño de los eslabones de la CS mediante un análisis financiero a través del cálculo de indicadores financieros cuyo resultado se encuentra en la tabla 3.5, con el fin de evaluar la situación y el desempeño económico y financiero real en las organizaciones, Los datos utilizados corresponden al año 2019, se muestran en el anexo 3.5, se obtuvieron mediante entrevistas y revisión de documentos. Para la interpretación de los resultados de los indicadores calculados se usa como elemento comparativo los estándares establecidos por el mercado.

Tabla 3.5.1 Análisis financiero

Análisis financiero				
Indicadores	UM	Médano	Escambray	UEB Asfalto
Razones de liquidez				
Liquidez general o del circulante	veces	2,27	2,55	1,04
Liquidez inmediata o prueba ácida	veces	1,06	1,1	0,61
Liquidez instantánea o prueba amarga	veces	0,6	1,5	0,58
Razones de actividad				
Rotación de las cuentas por cobrar	veces	17,19	9,34	7,66
Ciclo de Cobro	Días	20,94	38,54	47,02
Gestión de cobro	Días	0,06	0,11	0,13
Rotación del inventario	veces	12,36	5,39	6,2
Ciclo de inventario	Días	29,11	41,67	58,01
Rotación de las cuentas por pagar	Días	98,66	2,53	9,44
Gestión de pago		0,007	0,4	0,12

Tabla 3.5.2 Análisis financiero

Razones de endeudamiento				
Endeudamiento	%	48,98	34,17	49,24
Calidad de la deuda		0,26	0,98	0,24
Autonomía		0,98	1,6	0,58
Solvencia		2,04	2,93	2,03
Indicadores	UM	Médano	Escambray	UEB Asfalto
Razones de rentabilidad				
Rentabilidad sobre las ventas	%	12,00	10,0	21,96
Rendimiento de la inversión (ROI)	%	10	26,96	20,63
Rentabilidad financiera (ROE)	%	22	12,9	50,74

La interpretación de los indicadores aparece en los anexos 3.6.

Paso 3.4 Realizar un análisis logístico a cada eslabón de la cadena de suministros

En este paso se realizó un análisis logístico a los eslabones de la CS objeto de estudio mediante la aplicación de CL a través de los procesos logísticos de la CS interna de cada eslabón. Con el fin de evaluar el estado de la logística en las organizaciones que pertenecen a dicha CS. Los datos utilizados corresponden al año 2019, se muestran en el anexo 3.7 y se obtuvieron mediante entrevistas y revisión de documentos

Análisis logístico de Médano

Los procesos logísticos relativos al producto áridos presentes en Médano son: Aprovechamiento, producción, almacenaje, gestión de inventarios y servicio al cliente. La empresa no realiza un aprovisionamiento de materia prima pues es la piedra extraída de las canteras, por lo que se va a analizar en este proceso la contratación a EXPLOMAT, que es la empresa encargada de la voladura de la piedra. Los pedidos realizados por los clientes son procesados y enviados a la OSDE donde estos son aprobados o no, según la planificación del año, por lo que no depende de la empresa el tiempo de entrega de los pedidos ni el porcentaje en que estos puedan ser satisfechos; por esta razón los indicadores logísticos fueron medidos bajo estas circunstancias. Una de las debilidades encontradas es que no tienen identificados de forma específica los CL, lo que dificulta el cálculo del costo total, pues la mayoría de los costos están a nivel de empresa, no están diferenciados por área o producto, por lo que solo se determinaron algunos de los costos

asociados, para calcular a partir de estos un costo total, lo que no significa que este sea el costo total de logística. En el año 2019 no se detuvo ningún molino por cuestiones de mantenimiento no planificado, lo que no conllevó a ningún costo de ruptura de inventarios. En el aprovisionamiento no fue posible calcular ningún indicador logístico por lo anteriormente mencionado y el costo en que se incurre es el de contratación a EXPLOMAT y para calcularlo se utilizó el precio por metro cúbico y la cantidad real explotada.

Los costos de recepción, manipulación y despacho en el almacenamiento los constituyen los salarios de los despachadores, cargadores del material pues el almacenamiento de los áridos no es en un almacén, es en intemperie y los costos de electricidad correspondientes no fueron posibles de obtener.

La depreciación de los equipos de producción alcanzó una cifra de \$ 2.282.911,95

Tabla 3.6 Cálculo de costos logísticos

Proceso	Costos logísticos	
MEDANO		
Aprovisionamiento	Costo de contratación a EXPLOMAT	1 099 930.75
Gestión de inventarios		
Almacenaje	Costos de recepción, manipulación y despacho	704 470.34
	Depreciación de los equipos	2 282 911.95
Servicio al cliente	Costo de mano de obra	52 267.23
	Costo logístico total	4 139 580.27
ESCAMBRAY		
Servicio al cliente	Costo de mano de obra	2 327 517.41
	Costo logístico total	2 327 517.41
UEB Asfalto		
Aprovisionamiento	Costo del transporte	1 407 350,26
	Costo logístico total	1 407 350,26

Análisis logístico de Escambray

El proceso logístico presente en Escambray es el de servicio al cliente pues la empresa solo interviene en el flujo informativo de la cadena, por lo que el costo relacionado es el de mano de obra (salario de los trabajadores del departamento de comercial).

Análisis logístico de UEB Asfalto

Los procesos que se analizan en la UEB son los de aprovisionamiento ya que la transportación desde los molinos hacia las obras se realiza con la flota de vehículos de la UEB y no se almacena pues va directo a la obra y en caso de que se almacene es por un periodo corto de tiempo por lo que no se puede analizar y la producción en este caso no se analiza pues contiene otros productos además del árido y no está dentro de los límites de la CS analizada. Por tanto el costo logístico asociado al aprovisionamiento es el de transporte.

Etapas 4 Evaluación de la eficiencia en la cadena de suministros relativa al producto o familia de productos seleccionado

En esta etapa se determina el índice de eficiencia presente en cada eslabón, partiendo de la selección de criterios, establecer su escala, valor y peso para su cálculo. Se selecciona el eslabón más fuerte y el más débil y se analiza la brecha entre ellos, asumiendo que la eficiencia de la cadena está dada por el más débil.

Paso 4.1 Seleccionar criterios para calcular el índice de eficiencia de la cadena de suministro

Se seleccionan como criterios a considerar en el índice de eficiencia de la CS el rendimiento de la inversión (ROI), y el costo logístico total tomando como referencia lo expuesto por Pupo Pérez (2018) ya que estos indicadores en su forma de cálculo integran a otros.

Tarea 4.1.1. Calcular el peso de cada criterio

Para el cálculo del peso de los criterios se empleó el método de concordancia de Kendall (anexo 3.8), para ello se utilizaron siete expertos (los escogidos en el paso 1.2), donde éstos le concedieron un grado de importancia a los criterios y dio como resultado CL (0,38) y ROI (0,62).

Paso 4.2. Establecer escalas de evaluación

Atendiendo a la escala propuesta en el paso 4.2 del capítulo anterior se evalúan los criterios de la siguiente forma:

Tabla 3.7 Evaluación de los indicadores seleccionados

	Médano		Escambray		UEB Asfalto	
Indicadores	ROI	CL/V	ROI	CL/V	ROI	CL/V
Evaluación	5	3	5	5	5	4

Paso 4.3. Calcular el índice de eficiencia de la cadena de suministro

Luego del cálculo del peso de cada criterio de la evaluación dada se procede a calcular el índice de eficiencia de cada eslabón de la cadena de suministro objeto de estudio, de acuerdo con la ecuación propuesta y darle evaluación según la escala propuesta en el paso 4.2.

Tabla 3.8 Cálculo y evaluación del IECS

Eslabones	Valor de IECS	Evaluación
Médano	0,848	Regular
Escambray	1	Bien
UEB Asfalto	0,924	Bien

Paso 4.4 Cálculo del grado de importancia de los eslabones con respecto a la CS

Se aplicó una comparación apareada (Tabla 3.9) entre los tres eslabones, para lo que se aplicó una encuesta a los expertos seleccionados en el paso 1.2 (anexo 3.9) y se obtuvo como resultado que el eslabón de mayor grado de importancia es Médano, la UEB tiene una importancia media y Escambray un grado de importancia bajo.

Tabla 3.9 Comparación apareada

Eslabones	Méd vs Esc	Méd vs UEB	Esc vs UEB	Total
Médano	7	7		14
Escambray	0		2	2
UEB Asfalto		0	5	5

Paso 4.5 Definir el eslabón más fuerte y el más débil. Análisis de la brecha

Atendiendo al resultado del IECS y al grado de importancia concedido a los eslabones se puede formar la matriz de selección (figura 3.3) donde no se analiza a Escambray ya que tiene un grado de importancia bajo entonces se escoge a Médano como eslabón débil al tener un alto grado de importancia y un regular índice de eficiencia y como eslabón fuerte a la UEB Asfalto ya que tiene un grado de importancia medio y un buen índice de eficiencia.

Grado de importancia

Alto o Medio	Médano (Débil)	UEB Asfalto (Fuerte)
Bajo	Mal o Regular	Bien
		IECS

Figura 3.3 Matriz de selección de los eslabones

Los elementos que influyeron negativamente en el IECS de Médano fue el valor CL que es muy alto para ser una empresa industrial.

El índice de eficiencia de la CS está determinado por la eficiencia de su eslabón más débil, en este caso es Médano, por tanto la CS tiene un IE de 83.6% y las estrategias a proponer estarán enfocadas a este eslabón.

La brecha existente entre el IECS del eslabón débil y el fuerte es de un 0.076, como se muestra en la figura 3.4 y es debido fundamentalmente a la magnitud de sus costos logísticos.



Figura 3.4 Análisis de la brecha

3.4 Fase 3. Mejora

Objetivo: Definir e implementar las estrategias a seguir para el logro de la eficiencia de la CS. Establecer los mecanismos de control y mejora.

Etapa 5. Proyección de estrategias

Las estrategias para el logro de la eficiencia están basadas en las deficiencias detectadas en la fase de diagnóstico.

- Lograr la informatización en todos los eslabones, para mejorar la calidad de la información y comunicación entre las empresas;
- realizar los mantenimientos, reparaciones y revisiones planificadas en aras de evitar la falta de producción debido a roturas;

- realizar correctamente la facturación de los productos en Escambray para evitar las devoluciones.
- desarrollo de sistemas y tecnologías de información como el Intercambio Electrónico de Datos (EDI, por sus siglas en inglés: *Electronic Data Interchange*), MRP (*Materials Requirement Planning*), MRP II (*Manufacturing Resources Planning*), DRP (*Distribution Requirements Planning*);
- aplicación del *benchmarking* para el aumento de la eficiencia de los procesos;
- desarrollar tecnología para facilitar la fabricación e integración de los flujos en la CS para lograr la mejor combinación producto-mercado;
- lograr una mayor interrelación del departamento de servicio al cliente con el área de producción y los sistemas de distribución de la organización, que permitirá proporcionar información en tiempo real sobre los compromisos de sus envíos, fechas y disponibilidad del producto;
- identificar y medir los CL mediante metodologías como *Activity-Based Costing*, TDABC (*Time-Driven Activity-Based Costing*), *Supply Chain Costing*, *Total Cost of Ownership*, *Target Costing*, SCOR o el Método tradicional;
- Analizar los costos por producto o por proceso de forma tal que se puedan identificar fácilmente los costos de mayor importancia y tener una noción de la magnitud de los CL en la empresa.
- utilización del comercio electrónico, utilizando herramientas modernas como el transfermovil o Enzona, para disminuir los costos del procesamiento de los pedidos.
- teniendo en cuenta que la comercializadora Escambray solo interviene en el flujo informativo en la CS de los áridos se propone que Médano interactúe directamente con la ECOI No 17 mediante su departamento de mercadotecnia, para así disminuir los CL asociados a esta operación;
- para aumentar la eficiencia en la producción y proteger al medio ambiente se propone instalar equipos de tecnología avanzada para aumentar la reutilización de los productos y así aminorar los efectos negativos en el medio ambiente, un ejemplo de estos efectos son las lagunas de decantación producidas por el lodo desechado en la producción.

ETAPA 6. IMPLEMENTACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS

Se deben desarrollar a lo largo de la CS las estrategias de eficiencia definidas en el paso anterior para asegurar que este proceso se realice de forma efectiva, eficiente y que proporcione los efectos esperados.

Etapa 7. Control

La evaluación de la eficiencia mediante el procedimiento propuesto se debe realizar frecuentemente para comparar el estado de la CS en un primer momento y el estado final luego de haber pasado un tiempo de aplicadas las estrategias. Luego de establecido el control se continuará con la aplicación del estudio para la evaluación de la sostenibilidad. Esta etapa constituirá además la base para la retroalimentación del procedimiento ya que una vez terminada la aplicación se procederá a aplicar nuevamente el estudio con el objetivo de alcanzar resultados superiores, realizar el análisis a otro producto o familia de productos y contribuir al proceso de mejora continua de la CS correspondiente.

Conclusiones Parciales

1. Se evidenció que la familia de productos áridos es el más representativo con respecto a las ventas en Médano por lo que se escogió como producto objeto de estudio.
2. Se evidenció en la práctica que existen insuficiencias en el funcionamiento de la CS así como desconocimiento de herramientas metodológicas para su gestión, por lo que se ratifica la necesidad del procedimiento propuesto.
3. La cadena de suministro seleccionada, relativa al producto áridos, está compuesta por la Empresa de Materiales de la Construcción de Holguín, Empresa comercializadora Escambray y la UEB Asfalto y de acuerdo con el índice de eficiencia de sus cadenas de suministros internas relativas a los áridos y el grado de importancia concedido se obtuvo como resultado que el eslabón más débil es médano y como el eslabón más fuerte la UEB Asfalto.

VALORACIÓN ECONÓMICA-SOCIAL-MEDIOAMBIENTAL

La investigación realizada brinda un procedimiento para la gestión de la eficiencia en las cadenas de suministros con enfoque a la sostenibilidad. El impacto económico, social y medioambiental está dado por la necesidad actual de lograr organizaciones con CS eficientes para así alcanzar la sostenibilidad de la misma.

De acuerdo a la parte económica el procedimiento aporta una forma de poder identificar los costos logísticos en la organización con el objetivo de tener conocimiento de la magnitud de estos y así conocer si los mismos se encuentran dentro del rango permisible; para proponer medidas en el caso que sea necesario con el fin de eliminar costos innecesarios y aminorarlos. Al usar de forma eficiente los recursos, se eliminan los gastos asociados.

En cuanto al impacto social la investigación contribuye a elevar la eficiencia y por ende la calidad de los viales que es en este caso el producto final, el que constituye una obra social de suma importancia que requiere una alta calidad.

En cuanto a la esfera medioambiental, al emplear eficientemente los recursos se generan menos desechos al medioambiente y se está incluyendo el término sostenibilidad dentro del cual la eficiencia es la base para lograr una CS respetuosa con el medio ambiente, donde se utilicen productos no agresivos, se genere la menor cantidad de desechos y se emplee la logística inversa.

CONCLUSIONES GENERALES

En el transcurso de la investigación se le dio cumplimiento al objetivo propuesto de aplicar un procedimiento para la gestión de la eficiencia con enfoque a la sostenibilidad en las cadenas de suministros. Al culminar se arribó a las siguientes conclusiones:

1. Se evidencia la necesidad actual de enfocar las cadenas de suministros a la sostenibilidad partiendo del funcionamiento eficiente de sus eslabones. Con el fin de obtener una cadena de suministros rentable y a la vez respetuosa con el medio ambiente.
2. La gestión de la eficiencia de una cadena de suministros se logra mediante una correcta gestión financiera, logística y la gestión de costos logísticos; este último es el menos tratado en las organizaciones.
3. El procedimiento puesto en práctica dota a la empresa de una base metodológica actualizada para gestionar la eficiencia en las cadenas de suministros con un enfoque a la sostenibilidad y respalda el cumplimiento de los lineamientos de la política económica y social aprobados en el VIII Congreso del PCC.
4. Con la aplicación del procedimiento y sus herramientas se contribuye a detectar las deficiencias que están afectando la eficiencia de la CS y a partir de ellas establecer estrategias que garanticen un alto desenvolvimiento económico, ambiental y social.
5. Luego del diagnóstico de la cadena de suministros relativa al producto árido se obtuvo un índice de eficiencia de la cadena de suministros interna de cada eslabón, se le concedió un grado de importancia los eslabones con respecto a la cadena y a través de ello se seleccionó como eslabón fuerte a la UEB Asfalto y como eslabón débil a Médano siendo este último el índice de eficiencia por el que se rige cadena.
6. El análisis realizado demostró que las empresas estudiadas presentan un correcto desempeño de sus principales indicadores, pero no tienen conocimiento de la magnitud de sus costos logísticos, pues no están identificados como tal en la contabilidad por lo que se dificulta su cálculo.

RECOMENDACIONES

Teniendo en cuenta las conclusiones referidas anteriormente se proponen las siguientes recomendaciones:

1. Adaptar el procedimiento para la gestión de la eficiencia a las características de cada cadena de suministros a la que se le realice el estudio, profundizando en las necesidades específicas de cada eslabón dentro de ella. El procedimiento diseñado es una guía para la gestión, la contextualización de este, es vital para el logro de resultados efectivos.
2. Aplicar el procedimiento periódicamente para conocer el estado de la eficiencia en la cadena de suministros
3. Desarrollar las estrategias propuestas incentivando la innovación en la gestión de los procesos y las acciones encaminadas al logro de la sostenibilidad a lo largo de la cadena de suministros.
4. Realizar el análisis a otro producto o familia de productos para contribuir al proceso de mejora continua de la cadena de suministros correspondiente.

BIBLIOGRAFÍA

- Acevedo Suárez, J. A., et al. (2001). "Gestión de la cadena de suministro."
- Acevedo Suárez, J. A. J. Ö. H. d. L.-G. F. d. H. U. z. B. (2001). "Estado de la logística en las empresas cubanas en el 2000." **16**: 79-88.
- Ahi, P., y Searcy, C. (2013). A comparative literature analysis of definitions for green and sustainable supply chain management, *Journal of Cleaner Production*. 329-341.
- Anduiza, J. G. (2017). Gestión de la cadena de suministro: análisis del uso de las TIC y su impacto en la eficiencia, Universidad Complutense de Madrid.
- Arroyo, P. a. I. C. (2003). "Medición de desempeño."
- Ballou, R. H. (2004). Logística: Administración de la cadena de suministro, Pearson educación.
- Bartolacci, F. J. D. d. I. E. e. F., No. Mayis (2004). "Activity Based Costing in the Supply Chain Logistics activities cost analysis." 1-8.
- Beltrán, J., et al. (2010). Modelo de evaluación de la gestión logística en empresas. 4th International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management.
- Benoit-Norris, C., Cavan, D. A., & Norris, G. J. S. (2012). Identifying social impacts in product supply chains: overview and application of the social hotspot database. 4(9), 1946-1965.
- Bukhori, I. B., et al. (2015). "Evaluation of poultry supply chain performance in XYZ slaughtering house Yogyakarta using SCOR and AHP method." **3**: 221-225.
- Carter, C. R., et al. (2008). "A framework of sustainable supply chain management: moving toward new theory."
- Castro, J. A. O., et al. (2016). "Costos logísticos y metodologías para el costeo en cadenas de suministro: una revisión de la literatura." **17**(44): 377-420.
- CEPAL, N. (2016). "Coyuntura Laboral en América Latina y el Caribe: cadenas mundiales de suministro y empleo decente."
- Cerquin Quispe, F. Z. (2020). "Gestión de la cadena de suministros. Una revisión de la literatura científica durante el periodo 2015–2020."
- Cespón Castro, R. and M. J. M. p. e. d. I. e. d. I. I. U. T. C. d. H. U. T. Auxiliadora Amador (2003). "Administración de la cadena de suministros."

- Cespón, M. F., Castro, R. C., y Rodríguez, M. A. R. . (2016). Modelos de optimización para el diseño sostenible de cadenas de suministros de reciclaje de múltiples productos. . *Ingeniare.Revista chilena de ingeniería*, Vol.24.
- Christopher, M. (2010). *Logistics y Supply Chain Management*. 4th Edition. Gran Bretaña: Pearson.
- Coopers. (1997). Los nuevos conceptos de control interno.
- Crum, M., et al. (2011). ""Supply Chain 2.0": Managing supply chains in the era of turbulence."
- de Membiela, J. B. L. J. C. h. r. p. l. i. y. d. d. l. r. h. (2008). "El Pacto Mundial de Naciones Unidas y ASEPAM: la cultura de la responsabilidad social corporativa." **21**(225): 78-85.
- Delipinar, G. E., et al. (2016). "Using SCOR model to gain competitive advantage: A Literature review." **229**: 398-406.
- Elkington, J. (1998). *Cannibals with forks: The triple bottom line of sustainability*. Gabriola Island: New Society Publishers.
- Flórez, C. (2010). Diseño metodológico para la implementación del sistema de indicadores de desempeño de la cadena de suministros en un astillero colombiano en condiciones de incertidumbre. Universidad Nacional de Colombia.,
- Flórez, J. M. C. and C. R. J. R. V. d. G. Vásquez (2019). "Prácticas de responsabilidad sostenible de cadenas de suministro: Revisión y propuesta." **24**(87): 668-683.
- Frazelle, E. (2002). Supply chain strategy: the logistics of supply chain management, MCGraw-Hill Education.
- García, L. A. M. (2011). Gestión logística en centros de distribución, bodegas y almacenes, Ecoe Ediciones.
- Gitman, L. J. (2003). *Principios de administración financiera*: Pearson educación.
- Gómez-Acosta, M. I., et al. (2013). "Caracterización de la Logística y las Redes de Valor en empresas cubanas en Perfeccionamiento Empresarial." **34**(2): 212-226.
- Gómez-Acosta, M. I., Acevedo-Suárez, J. A., Pardillo-Baez, Y., López-Joy, T., & Lopes-Martínez, I. J. I. I. (2013). Caracterización de la Logística y las Redes de Valor en empresas cubanas en Perfeccionamiento Empresarial. **34**(2), 212-226.

- Guamán, A. and A. L. J. C. d. r. I. González (2019). "Cadenas de suministro, Derechos Humanos, Empresas Transnacionales e industria textil: de los AMI a un Instrumento Internacional Jurídicamente Vinculante." **37**(2): 393.
- Gudehus, T. and H. J. L. R. Kotzab (2009). "Planning and scheduling production systems from a logistics perspective." **1**(3): 163-172.
- Hälinen, H.-M. (2015). "Understanding the concept of logistics cost in manufacturing."
- i Cos, J. P. and R. De Navascués (1998). Manual de logística integral, Ediciones Díaz de Santos.
- Icarte Ahumada, G. A. J. I. R. c. d. i. (2016). "Aplicaciones de inteligencia artificial en procesos de cadenas de suministros: una revisión sistemática." **24**(4): 663-679.
- Kivinen, P. and A. J. T. R. r.-L. t. y. Lukka, Tuotantotalouden osasto (2004). "Value added logistical support service: logistics cost structure and performance in the new concept. Part 3."
- Lambert, D. M. e. a. (1998). Supply Chain Management: More Than a New Name for Logistics. . International Journal of Logistics Management, Vol. 8, p. 1-13.
- Lambert, S. and J. J. I. E. Stock, McGraw-Hill (1998). "Ellram (1998) Fundamentals of logistics management."
- Ledesma, L. J. L., Departamento de Ingeniería Industrial. La Habana, CUJAE. Proyecto de Curso (2010). "Análisis de artículos periodísticos que reflejan problemas actuales en las empresas cubanas 132." **31**.
- Martín, E. R. R., et al. (2016). "Aportes sobre el control de gestión de la cadena de suministro a la asignatura logística." **19**(47): 93-114.
- Matos, S. and J. J. J. o. o. m. Hall (2007). "Integrating sustainable development in the supply chain: The case of life cycle assessment in oil and gas and I biotechnology." **25**(6): 1083-1102.
- Mejía, S. E., et al. (2010). "Análisis de los costos logísticos en la administración de la cadena de suministro." **16**(45): 272-277.
- Mena, C., et al. (2002). "Costing the supply chain." **81**(5): 225-228.
- Mentzer, J. T., et al. (2001). "Defining supply chain management." **22**(2): 1-25.

- Naranjo Prieto, L. A. (2018). Análisis del desempeño de la cadena de suministro de agua mineral perteneciente a la Empresa Comercializadora ITH SA de Trinidad, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas. Facultad de Ingeniería
- Nava Rosillón, M. A. J. R. v. d. G. (2009). "Análisis financiero: una herramienta clave para una gestión financiera eficiente." **14**(48): 606-628.
- Negrin, E. S. (2003). El Mejoramiento de la Administración de Operaciones en Empresas de Servicios Hoteleros. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas. Universidad de Matanzas Camilo Cienfuegos, Matanzas, Cuba.,
- No, P. T. (2002). Marco conceptual de la cadena de suministro: un nuevo enfoque logístico.
- Orjuela-Castro, J. A., et al. (2016). "Logistic Costs and Methodologies for Supply Chain Costing: a Literature Review." **17**(44): 377-420.
- Ortega, O. J. P. J. P. (2010). "Componentes de costo en los modelos de diseño de cadenas de abastecimiento." **6**(10): 13.
- Osa, J. A. d. I. (2010). ""Tela por donde cortar"." Diario Granma. **14.88**.
- Pagano & Mantel, A. (2018). "Gestión sostenible de la cadena de suministro." Deloitte.
- Pastor, R. A. T. J. P. (2009). "Modelo de gestión financiera para una organización." (23): 55-72.
- Peñafiel-Chang, L. J. C. U. (2021). "Regionalización de la cadena de valor: oportunidades y desafíos para América Latina en la nueva era del Sars-Cov-2." **14**(35): 81-91.
- Pupo Pérez, A., et al. (2020). "La gestión de la seguridad en las cadenas de suministros como base para su sostenibilidad. Caso de estudio Materiales de la Construcción." (octubre).
- Rivera, D. N., et al. (2004). Fundamentos para el control de la gestión empresarial, Editorial Pueblo y Educación.
- Rivera Martín, E. (2018). Procedimiento para mejorar el sistema de control de gestión en cadenas de suministro que involucran a la empresa PESCASPIR, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas.

- Riveros, D. P. B. and P. P. B. J. S. e. t. Silva (2004). "La logística competitiva y la administración de la cadena de suministros." **10**(24): 201-206.
- Sablón-Cossío, N., et al. (2015). "Propuesta para la evaluación de la planificación colaborativa de la cadena de suministro." **36**(1): 580-597.
- Salazar, F., et al. (2014). "Logística humanitaria: un enfoque del suministro desde las cadenas agroalimentarias." **25**(4): 43-50.
- Salvador, P. J. E., Perú https://www.ey.com/es_pe/supply-chain/gran-impacto-cadenas-de-suministros (2020). "COVID-19: el gran impacto sobre las cadenas de suministros."
- Seuring, S. (2002). Supply chain costing—a conceptual framework. Cost management in supply chains, Springer: 15-30.
- Silva Muguercia, L. (2019). Procedimiento para la gestión de la eficiencia en las Cadenas de Suministro con enfoque a la sostenibilidad. Caso de estudio de la construcción. . (Tesis presentada en opción al título de Ingeniero Industrial), Universidad de Holguín,
- Sople, V. J. S. A. p. i. S., ITM Business School, Navi Mumbai (2007). "Material handling equipment: Exploiting productivity potential in supply chain." **10**: 1-7.
- Suárez, a. (2018). FORMACIÓN LOGÍSTICA EN CUBA: DESAFÍOS Y PERSPECTIVAS
- Suárez, J. A. A., Rodríguez, A. J. U., & Acosta, M. I. G. J. I. d. I. y. g. d. I. p. (2001). Gestión de la Cadena de Suministro.
- Tseng, Y.-y., et al. (2005). The role of transportation in logistics chain, Eastern Asia Society for Transportation Studies.
- Urquiaga, A. J. A., et al. (2019). "FORMACIÓN LOGÍSTICA EN CUBA: DESAFÍOS Y PERSPECTIVAS LOGISTICS TRAINING IN CUBA: CHALLENGES AND PROSPECTS."
- Vallet-Bellmunt, T. (2010). "Las relaciones en la cadena de suministro no son tan peligrosas."
- Vinajera-Zamora, A., et al. (2020). "Evaluación del desempeño de la cadena de suministro sostenible enfocada en procesos." 325-336.

- Wang, B. J. R. J. o. A. S., Engineering and Technology (2013). "Research on corporate social responsibility of supply chain system based on the self-organization theory." **5**(10): 2985-2990.
- Wibowo, M. A. and M. N. J. P. E. Sholeh (2015). "The analysis of supply chain performance measurement at construction project." **125**: 25-31.
- ZAMORA, V. (2017). CONTRIBUCIÓN A LA MEJORA DEL DESEMPEÑO EN CADENAS DE SUMINISTRO CUBANAS., Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas,,

ANEXOS

Anexo 1.1.1 Conceptos de Cadenas de Suministro

Conceptos de la Cadena de Suministros	
Autor	Concepto
Menzter et al. (2001)	Conjunto de tres o más entidades (pueden ser organizaciones o personas) que están directamente involucradas en los procesos y flujos aguas arriba y aguas debajo de productos, servicios, finanzas y/o información, desde una fuente hasta un consumidor.
Mentzer J.T., (2001)	La coordinación estratégica y sistemática de las funciones del negocio y las tácticas a través de las funciones dentro de una compañía en particular y a través de su cadena de suministro, con el propósito de optimizar el desempeño a largo plazo de las empresas individuales y de la cadena de suministro en su conjunto”
Simchi- Levi D., (2003)	“... conjunto de estrategias que buscan la integración de manera eficiente de los proveedores, fabricantes, almacenes y puntos de distribución, de manera que la mercancía es producida y distribuida en las cantidades, lugares y en el momento adecuado, con el fin de reducir al máximo los costos y tiempos del proceso, satisfaciendo los requisitos del nivel de servicio”
Sistemas de información para administración de operaciones (2003)	Es un conjunto de enfoques y herramientas utilizadas para integrar eficientemente a proveedores, empresas manufactureras, centros de distribución y locales de venta de modo que los bienes sean producidos y distribuidos en las cantidades correctas, a los lugares correctos y en los momentos correctos, a fin de minimizar los costos en el sistema global, satisfaciendo, al mismo tiempo los requerimientos de nivel de servicio.
Ballou, (2004)	Un conjunto de actividades funcionales (transporte, control de inventario, etc.) que se repiten a lo largo del canal de flujo del producto, mediante los cuales la materia prima se convierte en productos terminados y se añade valor al consumidor.
Handfield R.B., (2006)	La gestión activa de las actividades de la cadena de suministro y las relaciones con el fin de maximizar el valor para el cliente y lograr una ventaja competitiva sostenible. Representa un esfuerzo consciente por parte de una empresa o grupo de empresas al desarrollar y ejecutar las cadenas de suministro de la manera más eficaz y eficiente”
Acevedo (2007)	Es una red global usada para suministrar productos y servicios desde las materias primas hasta el cliente final, a través de un flujo diseñado de información, distribución física y soporte financiero. La cadena de suministro constituye en sí misma un nivel superior de integración, que va más allá de los niveles empresariales, de subsistemas o procesos.

Anexo 1.1.2 Conceptos de Cadena de suministros (Continuación)

Conceptos de la Cadena de Suministros	
Autor	Concepto
Stadtler & Kilger (2008)	La integración de todas las organizaciones a lo largo de la cadena de suministro y la coordinación de los flujos de materiales, información y recursos financieros a fin de satisfacer la demanda de los clientes finales, mejorando la competitividad de la cadena en conjunto.
Gómez y Correa (2010)	El concepto de cadena de suministro combina procesos logísticos, infraestructura, información, productos, dineros los cuales van desde el aprovisionamiento de materias primas o utilización de servicios, los cuales son transformados en productos que se distribuyen a los clientes para satisfacer las demandas. [...] Comprende redes de instalaciones, procesos y recursos que facilitan el aprovisionamiento de bienes y servicios, transformación y distribución de los productos que permiten satisfacer las necesidades de los clientes, inclusive esta cadena puede considerar procesos de logística inversa.
Blanchard (2010)	[...] la secuencia de eventos que cubren el ciclo de vida entero de un producto o servicio desde que es concebido hasta que es consumido.
Giannice (2013)	La cadena de suministro es la coordinación sistemática y estratégica de las funciones tradicionales del negocio, de las tácticas a través de estas funciones empresariales dentro de una compañía en particular y a través de las empresas que participan en la cadena de suministros, con el fin de mejorar el desempeño a largo plazo de las empresas individuales y de la cadena de suministros como un todo.
Pardillo (2013)	Nexo de procesos en los que participan un conjunto de entidades desde los proveedores primarios hasta el cliente final, donde se interrelacionan flujos de materiales, información y efectivo, con el objetivo de satisfacer las demandas de los clientes de manera eficiente, eficaz y competitiva, considerando la adecuada preservación y mejoramiento del medio ambiente
Pupo Pérez, (2018)	Red de empresas integradas y coordinadas que controlan, manejan y mejoran en forma efectiva y eficiente el flujo físico, informativo y financiero desde el punto de origen hasta el punto de consumo y viceversa, para satisfacer los requerimientos de los clientes, lograr valor añadido, reducir costos y lograr la rentabilidad de cada uno de los participantes.

Anexo 1.2. Principales definiciones de gestión de la cadena de suministro

Fuente bibliográfica	Definición
Saucedo López, (2001)	El concepto de Supply Chain Management se refiere al proceso administrativo que controla el flujo de materiales a lo largo de la cadena de valor, desde los proveedores hasta el último cliente detallista.
(Acevedo Suárez et al., 2001)	Es la integración de diversos procesos del negocio y otras organizaciones, desde el usuario final hasta los proveedores originales que proporcionan productos servicios e informaciones que agregan valor para el cliente.
(Mentzer et al., 2001a)	Es la coordinación sistemática y estratégica de las funciones tradicionales de negocio dentro de una empresa en particular y a lo largo de todas las implicadas en la cadena de aprovisionamiento, con el propósito de mejorar el rendimiento a largo plazo tanto de cada unidad de negocio como de la cadena.
(Stadtler and Kilger, 2008)	Es la integración de todas las organizaciones a lo largo de la cadena de suministro y la coordinación de los flujos de materiales, información y recursos financieros a fin de satisfacer la demanda de los clientes finales, para mejorar la competitividad de la cadena en conjunto.
Correa Espinal, (2010)	La gestión de la cadena de suministro es un mecanismo que busca la colaboración, integración y coordinación de sus actores y procesos involucrados para satisfacer adecuadamente las necesidades de sus clientes al considerar como elemento clave el intercambio de información y productos.
(Vilana Arto, 2010-2011)	Es un enfoque de la gestión que propone la integración y coordinación de todos los procesos clave de la empresa comprendidos entre el usuario final y los proveedores iniciales, con el fin de crear y entregar valor a ese usuario final, en la forma de productos terminados y servicios.
(Pulido, 2014b)	Es la encarga de integrar todas las actividades responsables de ofrecer una respuesta apropiada a las necesidades de los clientes a través de la unificación en un mismo sistema de todas las actividades que están alrededor de la fabricación, distribución, transportación y venta de estos insumos, hasta la entrega final al cliente en forma eficaz, satisfactoria y rentable
(Pinzón Hoyos, 2015)	La gestión de la cadena de suministro no es más que la integración de los procesos claves de negocio desde los usuarios finales a través de los proveedores primarios que suministran productos, servicios e información que agrega valor para los clientes y los otros involucrados
Arrascue Fuentes, (2018)	La gestión de la cadena de suministro está referida a la planeación, organización y control de todos los flujos presentes en la cadena. El objetivo de la gestión de la cadena de suministro es acrecentar el valor de cada uno de los eslabones pertenecientes a la cadena.

Anexo 1.3: Atributos de rendimiento de las cadenas de suministro

Fuentes	Atributos
Beamon (1998)	Costo/ Respuesta al cliente/ Respuesta al cliente y costos/ Costos y tiempos de actividad/ Flexibilidad
Arango Serna, Adarme Jaimes y Zapata Cortes (2010)	Servicio al cliente/ Eficiencia interna/ Flexibilidad a la demanda/ Desarrollo de productos
Ballou (2004) Salazar, Cavazos y Sánchez Gómez (2011)	Confiabilidad de la entrega/ Agilidad/ Capacidad de respuesta/ Costos/ Administración de activos
Calderon Lama y Lario Esteban (2005)	Fiabilidad en el cumplimiento/ Flexibilidad/ Velocidad de atención/ Costos/ Activos
Aramyan, Ondersteijn, Van Kooten y Oude Lansink (2006)	Eficiencia/ Flexibilidad/ Respuesta/ Calidad del alimento/ Confiabilidad
Granillo Macías y Santana Robles (2013)	Confiabilidad/ Capacidad de respuesta/ Agilidad/ Costos/ Activos

Fuente: Elaboración propia a partir de Naranjo Prieto,2018

Anexo 1.4.1 Análisis de los elementos de los Costos logísticos

Elementos	Clasificaciones																					Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
Servicio al cliente		X			X					X					X	X		X	X			7
Transporte	X	X			X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X			16
Almacenamiento	X		X	X			X	X	X			X	X		X	X	X	X	X	X		14
Procesamiento de pedidos e información		X					X		X			X	X	X	X	X						8
Cantidad de lote de producción		X																				1
Mantenimiento de inventarios	X	X			X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X				14
Aprovisionamiento	X		X	X	X						X					X			X	X		8
Distribución			X	X	X					X		X							X	X		7
Otros costos logísticos			X																			1
Información asociada.				X																		1
Gestión de almacenes					X																	1
Administración						X	X	X	X						X						X	6
Cargos de aduana						X			X								X					3
Riesgos y daños						X											X					2
Manejo y empaque de materiales.						X			X		X	X	X	X			X					7
Envase y unitarización							X		X								X					3

Anexo 1.5: Debilidades y carencias en el control de la gestión de las cadenas de suministros cubanas

Fuente: Elaboracion propia a partir de Urquiaga, Cossío et al. 2019

Características	Aspectos
Debilidades de las empresas cubanas en el desempeño de la cadena de suministro	<ul style="list-style-type: none">• dificultades en los flujos de mercancías,• insatisfacción de la población con los servicios recibidos,• poca competitividad en las producciones lo que impide el incremento de las exportaciones,• déficits de producción por falta de coordinación de los planes de producción en todos los sectores de la economía,• elevados niveles de inventarios,• poca disponibilidad de transportación, y• pérdidas causadas por la descoordinación entre las entidades que conforman las cadenas de suministro.
Carencias en el control de la gestión de la cadena de suministro	<ul style="list-style-type: none">• el control se realiza a posteriori, basado en mecanismos contables financieros y sin controlar integralmente los procesos,• carencia de un sistema informativo que permita integrar herramientas de control de gestión, de manera que resulte verdaderamente útil para dirigir y tomar decisiones,• las herramientas de control para la gestión empresarial se aplican de forma aislada y, por tanto, no existe integración entre ellas,• escasa (o ninguna) aplicación de herramientas de administración de operaciones que permitan un mejor desarrollo de estas funciones.

Anexo 1.6.1: Investigaciones más relevantes realizadas en cuba sobre cadenas de suministro

Autor	Título de la investigación	Tipo de Artículo
Teresita López Joy, José Antonio Acevedo Suárez, Martha Inés Gómez Acostar	Modelo y Procedimiento para la Gestión Integrada de Cadenas de Suministro. Casos de aplicación	Artículo científico
López Joy, Teresita; Acevedo Urquiaga, Ana Julia; Peña García, Claudia	La cadena de suministro de medicamentos en cuba	Artículo científico
Andrey Vinajera Zamora	Modelo conceptual y procedimiento para mejorar el nivel de servicio al cliente en cadenas cubanas de suministro de productos electro mecánicos en Cuba: Caso contadores de energía eléctrica de la EPEM de Villa Clara.	Tesis
Dania Pérez Armayor , Ariel Racet Valdés , Eduardo O. León Alen , José Antonio Díaz Batista	ERP cubano: funcionalidades requeridas para la integración de las cadenas de suministro	Ponencia
José Antonio Díaz-Batista, Dania Pérez-Armayor	Optimización de los niveles de inventario en una cadena de suministro	Artículo
Igor Lopes-Martínez, Martha Inés Gómez-Acosta, Acevedo-Suárez	Situación de la gestión de inventarios en Cuba	Artículo
Laura Sierra Pérez de Prado	Optimización de decisiones de transporte en cañeras de suministro de biomasa cañera para la cogeneración de energía en cuba	Tesis
Michael Feitó Cespón, Roberto Cespón Castro, Gretel Martínez Curbelo, Daylí Covas Varela	Diagnóstico ecológico y económico de la cadena de suministros para el reciclaje de plásticos en el contexto empresarial cubano	Caso de Estudio
Michael Feitó Cespón	La construcción de escenarios utilizando un sistema de inferencia difuso para la optimización estocástica del rediseño de la cadena de suministro de reciclaje	Artículo

Anexo 1.6.2: Investigaciones más relevantes realizadas en Cuba sobre cadenas de suministro (Continuación)

Autor	Título de la investigación	Tipo de Artículo
Armando Nova González Juan Carlos Prego Regalado Lisset Robaina Echevarría	El encadenamiento productivo-valor en Cuba. Antecedentes y actualidad. Proyecto APOCOOP	Artículo
Yasniel Sánchez Suárez Jessie Arlene Pérez Castañeira Naylet Sangroni Laguardia Cesar Cruz Blanco 2021	Retos actuales de la logística y la cadena de suministro	Artículo
Andrey Vinajera Zamora	Contribución a la mejora del desempeño en cadenas de suministro cubanas	Tesis Doctoral
Ener Raúl Rivera Martín	Procedimiento para mejorar el sistema de control de gestión en cadenas de suministro que involucran a la empresa PESCASPIR.	Tesis
Aylín Pupo Pérez, Marisol Pérez Campaña y Aniuska Ortiz Pérez (2020)	La gestión de la seguridad en las cadenas de suministros como base para su sostenibilidad. Caso de estudio materiales de la construcción.	Tesis de Maestría
Lázaro Alberto Naranjo Prieto. Dr. C. Andrey Vinajera Zamora.	Análisis del desempeño de la cadena de suministro de agua mineral perteneciente a la Empresa Comercializadora ITH S.A de Trinidad.	Tesis
Vivian Isabel Antúnez Saiz Marta Ferrer Castañedo	El Enfoque de cadenas productivas y la planificación estratégica como herramientas para el desarrollo sostenible en Cuba	Artículo

Anexo 2.1.1 Procedimiento para la gestión de la eficiencia en las cadenas de suministros con enfoque a la sostenibilidad

Fases	Objetivos	Etapas	Pasos	Tareas	Técnicas
Fase.1 Preparación de las condiciones de partida	Sentar las bases para la correcta aplicación del procedimiento	Etapa.1 Aseguramiento de las condiciones para el estudio	Paso 1.1 Selección del eslabón de partida		<ul style="list-style-type: none"> • Entrevistas • Revisión de documentos • Gráfico de Pareto • Tormenta de ideas • Encuestas
			Paso 1.2 Constitución del grupo de trabajo		
			Paso 1.3 Capacitación del grupo de trabajo		
			Paso 1.4 Caracterización del eslabón de partida		
		Etapa.2 Selección del producto o familia de productos objeto de estudio	Paso 2.1 Definir el criterio y técnicas de selección		
			Paso 2.2 Aplicación de las técnicas seleccionadas		
Fase.2 Diagnóstico de la cadena de suministros relativa al producto o familia de productos objeto de estudio	Caracterizar la CS relativa al producto o familia de productos objeto de estudio, evaluar el índice de eficiencia de sus eslabones y detectar los principales problemas que presenta.	Etapa 3. Estudio de la cadena de suministros relativa al producto o familia de productos seleccionado	Paso 3.1 Caracterización de la cadena de suministros	Tarea 3.1.1 Identificar flujos actuales de la cadena	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión de documentos • Entrevistas • Análisis estadístico • Indicadores económicos • Indicadores de costos logísticos
			Paso 3.2 Definir los eslabones que comprenden el estudio		
			Paso 3.3 Realizar un análisis financiero a cada eslabón de la cadena de suministros		
			Paso 3.4 Realizar un análisis logístico a cada eslabón de la cadena de suministros		

Anexo 2.1.2 Procedimiento para la gestión de la eficiencia en las cadenas de suministros con enfoque a la sostenibilidad (continuación)

Fases	Objetivos	Etapas	Pasos	Tareas	Técnicas
Fase.2 Diagnóstico de la cadena de suministros relativa al producto o familia de productos objeto de estudio		Etapa 4 Evaluación de la eficiencia en la cadena de suministros relativa al producto o familia de productos seleccionados	Paso 4.1 Seleccionar criterios para calcular el índice de eficiencia de la cadena de suministro	Tarea 4.1.1 Calcular el peso de cada criterio.	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión de documentos • Entrevistas • Diagrama de Gantt • Método de concordancia de Kendall • Comparación apareada
			Paso 4.2. Establecer escala de evaluación para cada criterio		
			Paso 4.3. Calcular el índice de eficiencia de la cadena de suministro		
			Paso 4.4 Calcular el grado de importancia de los eslabones con respecto a la cadena		
			Paso 4.4 Definir el eslabón más fuerte y el más débil. Análisis de la brecha		
Fase 3 Mejora	Definir e implementar las estrategias a seguir para el logro de la eficiencia de la CS. Establecer los mecanismos de control y mejora.	Etapa 5. Proyección de estrategias	Paso 5.1 Definir estrategias para el logro de la eficiencia		<ul style="list-style-type: none"> • Entrevistas • Revisión de documentos
		Etapa 6. Implementación de las estrategias			
		Etapa 7. Control			

Anexo 2.2.1: Antecedentes Metodológicos.

Autor	Año	País	Título	Enfoque
Yorladys Martínez Aroca Nelson Javier Tovar Perilla	2020	Colombia	Evaluación de la sostenibilidad de una agrocadena de suministro de producto fresco orientada al mercado internacional. Caso aplicado a la cadena del aguacate Hass del Tolima	Sostenibilidad
Fernando Salazar, Judith Cavazos, José L. Martínez	2011	Colombia	Metodología basada en el Modelo de Referencia para Cadenas de Suministro para Analizar el Proceso de producción de Biodiesel a partir de Higuera	Eficiencia
Michael Feitó Cespón, Roberto Cespón Castro,	2015	Chile	Modelos de optimización para el diseño sostenible de cadenas de suministros de reciclaje de múltiples productos	Eficiencia Sostenibilidad
Aylín Pupo Pérez	2016	Cuba	La eficiencia y la integración de las cadenas de suministros con vista a la sostenibilidad. Caso de estudio materiales de la construcción	Eficiencia Sostenibilidad
Vicente Fernando Chamorro Belalcazar Jonathan	2010	Colombia	Análisis de la eficiencia logística en una cadena de Abastecimiento con optimización	Eficiencia
Dianne Lucas Estrada	2011	Cuba	Procedimiento general para la gestión por procesos de cadenas de suministros de productos de la pesca. Aplicación en la cadena de suministro de croqueta conformada en la “Empresa Pesquera Villa Clara”	Sostenibilidad
Lázaro Alberto Naranjo Prieto Andrey Vinajera Zamora.	2018	Cuba	Análisis del desempeño de la cadena de suministro de agua mineral perteneciente a la Empresa Comercializadora ITH S.A de Trinidad.	Eficiencia
Darío Mollineda Yanes	2009	Cuba	Rediseño de la cadena de suministro en la sucursal CIMEX Villa Clara.	Eficiencia
Xavier Ordóñez David Martínez	2017	México	Eficiencia en las Cadenas de Suministro	Eficiencia
Zuluaga, M. A., Gómez, M. R., & Fernández,	2014	Colombia	Indicadores logísticos en la cadena de suministro como apoyo al modelo scor.	Eficiencia

Anexo 2.2.2: Antecedentes Metodológicos (Continuación).

Autor	Año	País	Título	Enfoque
José Luis Calderón Lama, Francisco Cruz	2006	Cuba	Enfoques para el Rediseño de la Cadena de Suministro	Eficiencia
Jesús García Arca José Carlos Prado Prado	2006	México	La mejora de la eficacia en la cadena de suministro mediante el adecuado diseño de envases y embalajes	Eficiencia
Teresita López Joy, José Antonio Acevedo Suárez, Martha Gómez Acosta, Pardillo Báez	2012	Cuba	Procedimiento para el análisis y rediseño de cadenas de suministro alimentarias. Aplicación al caso de Cuba.	Eficiencia
Francis Evia Lanier	2008	Cuba	Metodología de diseño de la cadena de Suministro inversa. Una contribución a la logística reversa.	Sostenibilidad
Juan Cogollo Flórez	2010	Colombia	Diseño metodológico para la implementación del sistema de indicadores de desempeño de la cadena de suministros en un astillero colombiano en condiciones de incertidumbre	Sostenibilidad
Andrés Soriano Valdivia	2008	Perú	Propuesta de mejora en la Gestión de la Cadena de Suministro (SCM). Programación y distribución de producto terminando en una industria cervecera.	Eficiencia
Patricio Rubén Alcocer Quinteros, José Alberto Knudse González	2018	Cuba	Desempeño integral de los procesos logísticos en una cadena de suministro	Sostenibilidad
Cogollo Flórez, Juan Miguel; Ruiz Vásquez, Camilo	2019	Venezuela	Prácticas de responsabilidad sostenible de cadenas de suministro: Revisión y propuesta	Sostenibilidad
García Santiago, Francisco Antonio	2006	Venezuela	La Gestión de Cadenas de Suministros: Un enfoque de integración global de procesos.	Sostenibilidad
Natalia Guerrero González	2012	Colombia	Estrategia para la minimización de costos logísticos: aplicaciones en una empresa piloto.	Sostenibilidad
Jacobó García Anduiza	2018	España	Gestión de la cadena de suministro: análisis del uso de las TIC y su impacto en la eficiencia	Eficiencia

Anexo 2.1.1: Antecedentes Metodológicos (Continuación).

Autor	Año	País	Título	Tema
Lianet Silva Muguercia	2019	Cuba	Procedimiento para la gestión de la eficiencia en las cadenas de suministros con enfoque a la sostenibilidad. Caso de estudio de la construcción	Eficiencia Sostenibilidad
Andrey Vinajera Zamora Fernando Marrero Delgado	2011	Cuba	Modelo conceptual y procedimiento para mejorar el nivel de servicio al cliente en cadenas cubanas de suministro de productos electro mecánicos en Cuba: Caso contadores de energía eléctrica de la EPEM de Villa Clara.	Eficiencia
Lisset Cándano Viñas	2017	Cuba	Implementación de una metodología para el diseño de cadenas agroproductivas en función del turismo como eje del desarrollo local	Eficiencia

Anexo 2.3. Encuesta para la selección de expertos
Encuesta para la selección de los miembros del grupo de trabajo
Facultad de Ciencias Empresariales y Administración
Departamento de Ingeniería Industrial

Nombre y Apellidos: _____

Cargo: _____ Institución: _____

Un grupo de investigadores se encuentran realizando un estudio para la gestión de la eficiencia en las cadenas de suministro con enfoque a la sostenibilidad. Para ello, es preciso, contar con expertos que contribuyan con sus conocimientos en esta investigación.

Se han seleccionado a un grupo de investigadores, entre los cuales usted se encuentra, que han trabajado en este campo y poseen conocimientos al respecto, para de ellos seleccionar aquellos que sean expertos y puedan colaborar.

Con tales fines, se le solicita que responda las siguientes preguntas de la forma más objetiva que le sea posible.

1. Evalúe el grado de competencia que usted considera que posee cada investigador sobre el tema en análisis, considerando la escala ascendente desde 1 hasta 10 (mayor grado de competencias). Puede incluir a otros investigadores si lo considera necesario.

Investigadores	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

2. Realice una autovaloración del grado de influencia que cada una de las fuentes que le presentamos a continuación, ha tenido en su conocimiento y criterio sobre el tema tratado. Para ello marque con una X, según corresponda:

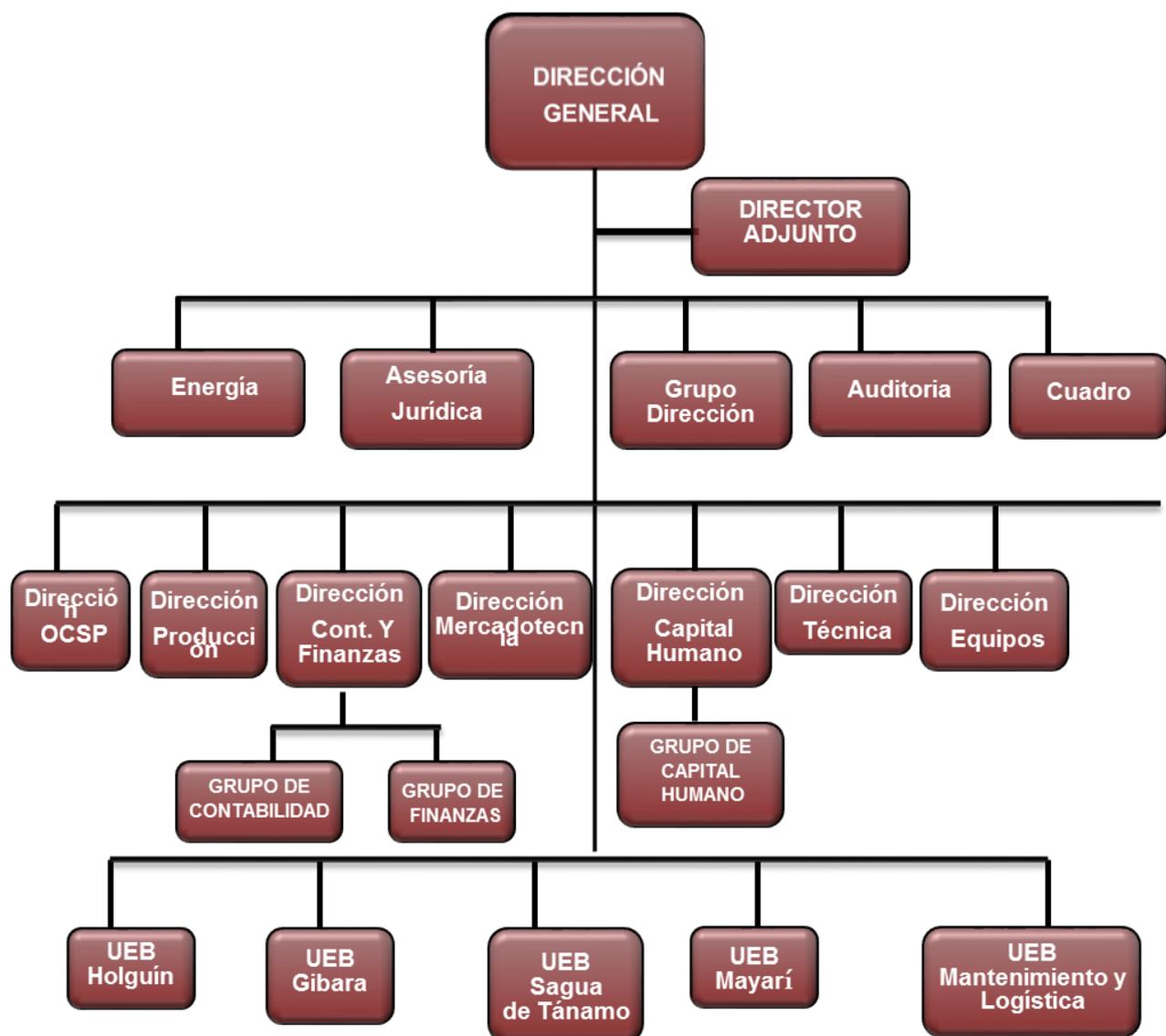
Fuentes de argumentación	Grado de influencia de cada una de las fuentes en sus criterios		
	Alto	Medio	Bajo
Análisis teóricos realizados por usted			
Su experiencia en el tema			
Trabajos de autores nacionales consultados			
Trabajos de autores extranjeros consultados			
Su propio conocimiento del estado del problema en el extranjero			
Su propio conocimiento del estado del problema en el territorio nacional			

Anexo 3.1. Procesamiento de la encuesta para la selección de expertos

Procesamiento de la encuesta para la selección de expertos

Experto	Ka	Kc	K	Grado de competencia	Experto seleccionado
A	0,67	0,8	0,735	Medio	
B	0,83	0,8	0,815	Alto	x
C	0,93	1	0,965	Alto	x
D	0,87	0,9	0,885	Alto	x
E	0,82	0,8	0,81	Alto	x
F	0,65	0,9	0,775	Medio	
G	0,75	1	0,875	Alto	x
H	0,92	0,9	0,91	Alto	x
I	0,88	0,7	0,79	Medio	
J	0,95	1	0,975	Alto	x

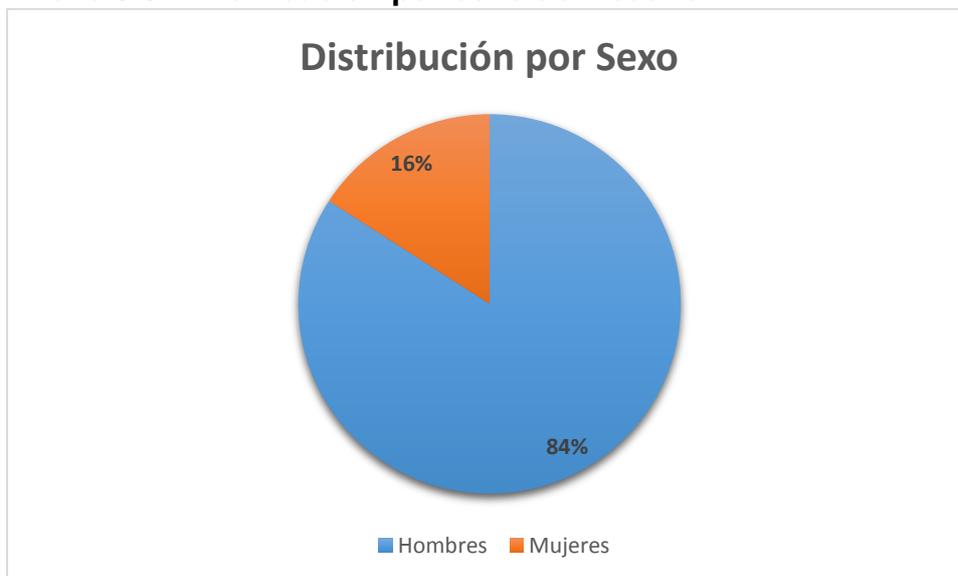
Anexo 3.2. Estructura organizativa: Empresa de Materiales de Construcción Holguín



Anexo 3.3.1 Categoría Ocupacional de Médano



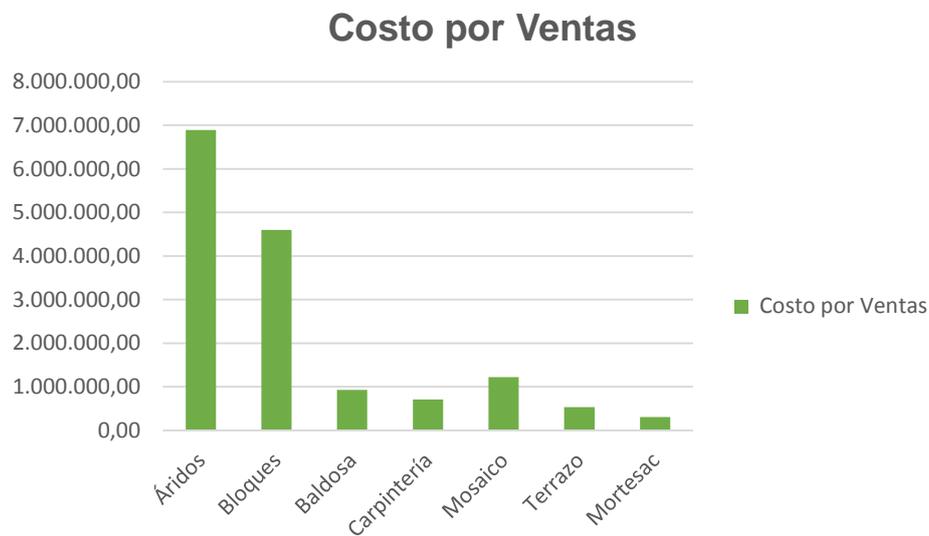
Anexo 3.3.2 Distribución por sexo de Médano



Anexo 3.4.1 Análisis de las ventas de los principales productos de Médano

Productos	Ventas	%	Costo por Ventas	%	Venta menos costo	%
Áridos	11.562.014,74	47,41	6.893.689,60	45,36	4.668.325,14	50,80
Bloques	6.730.645,87	27,60	4.596.420,06	30,25	2.134.225,81	23,22
Baldosa	1.929.917,01	7,91	930.906,87	6,13	999.010,14	10,87
Carpintería	766.765,58	3,14	710.700,90	4,68	56.064,68	0,61
Mosaico	1.487.231,17	6,10	1.225.012,50	8,06	262.218,67	2,85
Terrazo	978.199,42	4,01	531.944,41	3,50	446.255,01	4,86
Mortesac	931.229,27	3,82	307.907,21	2,03	623.322,06	6,78
Total	24.386.003,06	100,00	15196581,55	100,00	9.189.421,51	100

Anexo 3.4.2 Análisis del costo por ventas



Anexo 3.5 Elementos para realizar el análisis financiero

Elementos	Médano	Escambray	UEB Asfalto
Activos Totales	31742548,94	5778527.87	14573401,78
Activos totales promedio	30274345,41	5435773,92	18532096,46
Activos circulantes	9400464,46	4957166.66	1750333,69
Efectivo en caja	492954,86	293793,12	233028,89
Efectivo en banco	2171112,45	374,136.99	431994,32
Pasivos totales	15547536,79	1 974611.34	7175961,1
Pasivos Circulante	4137772,75	1944466.49	1686973,13
Inventarios	5013805,94	2817207,4	713777,41
Inventario promedio	5152058,62	2824734,3	1594908,99
Ventas	25686816,97	16788095,67	13691278,86
Ventas Netas	25611924,81	15942393,73	13691278,86
Costo de ventas	17372301,28	15230118,33	9887781,49
Patrimonio	13900654,28	16808742.99	4091291,57
Efectos y Cuentas por cobrar a corto plazo	1540415,15	1797193,38	1024900,82
Promedio de efectos y Cuentas por cobrar a corto plazo	1494298,23	1797193,38	1788250,32
Compras totales	12565005,5	4707929,25	9582462,29
Utilidad antes de impuestos	3029275,28	1557977,34	3006604,23
Patrimonio promedio	13759556,36	12004936,3	5492112,585

Anexo 3.6.1 Interpretación de los indicadores financieros

Indicadores	Médano	Escambray	UEB Asfalto
Razones de liquidez			
Liquidez general	Tiene capacidad para pagar sus obligaciones a corto plazo	Tiene capacidad para pagar sus obligaciones a corto plazo	Peligro de tener activos circulantes ociosos, se pierde rentabilidad.
Liquidez inmediata	Tiene capacidad inmediata para hacer frente a sus obligaciones a corto plazo con sus AC más líquidos	Tiene capacidad inmediata para hacer frente a sus obligaciones a corto plazo con sus AC más líquidos	Peligro de tener los AC más líquidos, recursos ociosos.
Liquidez instantánea	Dispone de efectivo para pagar con inmediatez por cada peso de deuda a corto plazo	Dispone de efectivo para pagar con inmediatez por cada peso de deuda a corto plazo	Dispone de efectivo para pagar con inmediatez por cada peso de deuda a corto plazo
Razones de actividad			
Rotación de las cuentas por cobrar	Las cuentas por cobrar rotaron 17.19 veces como promedio en el año.	Las cuentas por cobrar rotaron 9.34 veces como promedio en el año.	Las cuentas por cobrar rotaron 7.66 veces como promedio en el año.
Ciclo de Cobro	Transcurren como promedio 20.94 días desde que se efectúan las ventas a crédito hasta su cobro.	Transcurren como promedio 38.54 días desde que se efectúan las ventas a crédito hasta su cobro.	Transcurren como promedio 47.02 días desde que se efectúan las ventas a crédito hasta su cobro.
Gestión de cobro	Está pendiente de cobrar por cada peso vendido \$0,06.	Está pendiente de cobrar por cada peso vendido \$0,11.	Está pendiente de cobrar por cada peso vendido \$0,13.
Rotación del inventario	La empresa genera \$12.36 en ventas netas por cada peso de inventario promedio.	La empresa genera \$5.39 en ventas netas por cada peso de inventario promedio.	La empresa genera \$6.2 en ventas netas por cada peso de inventario promedio.
Ciclo de inventario	Los inventarios demoraron como promedio 29.11 días desde la entrada hasta la salida	Los inventarios demoraron como promedio 41.67 días desde la entrada hasta la salida	Los inventarios demoraron como promedio 58.01 días desde la entrada hasta la salida
Rotación de las cuentas por pagar	Las cuentas por cobrar rotaron como promedio 98.66 veces en el año	Las cuentas por cobrar rotaron como promedio 2.53 veces en el año	Las cuentas por cobrar rotaron como promedio 9.44 veces en el año
Gestión de pago	Está pendiente de pagar por cada peso de compra \$0,007.	Está pendiente de pagar por cada peso de compra \$0.4.	Está pendiente de pagar por cada peso de compra \$0.12.
Razones de endeudamiento			
Endeudamiento	Presenta un 48.98% de endeudamiento lo que representa la participación de los acreedores en el financiamiento de los activos totales, Está en el valor ideal(alrededor del 50%) para no perder autonomía.	Presenta un 34.17% de endeudamiento lo que representa la participación de los acreedores en el financiamiento de los activos totales, posee un alto riesgo de endeudamiento.	Presenta un 49.24% de endeudamiento lo que representa la participación de los acreedores en el financiamiento de los activos totales, Está en el valor ideal(alrededor del 50%) para no perder autonomía.

Anexo 3.6.2 Interpretación de los indicadores financieros (Continuación).

Indicadores	Médano	Escambray	UEB Asfalto
Calidad de la deuda	El 26% del total de la deuda corresponde a deudas a corto plazo, las de mayor exigibilidad. Por tanto la empresa no tiene riesgo de calidad de la deuda ya que dispone de efectivo para pagar con inmediatez por cada peso de la deuda a corto plazo.	El 98% del total de la deuda corresponde a deudas a corto plazo, las de mayor exigibilidad. Por tanto la empresa tiene riesgo de calidad de la deuda ya que no dispone de efectivo para pagar con inmediatez por cada peso de la deuda a corto plazo.	El 24% del total de la deuda corresponde a deudas a corto plazo, las de mayor exigibilidad. Por tanto la empresa no tiene riesgo de calidad de la deuda ya que dispone de efectivo para pagar con inmediatez por cada peso de la deuda a corto plazo.
Autonomía	Tiene un 0.98 de autonomía que representa la cantidad de financiamiento con recursos propios por cada peso de deuda, por tanto está cerca del rango aceptable.	Tiene un 1,6 de autonomía que representa la cantidad de financiamiento con recursos propios por cada peso de deuda, por tanto está dentro del rango aceptable.	Tiene un 0.58 de autonomía que representa la cantidad de financiamiento con recursos propios por cada peso de deuda. No está dentro del rango aceptable.
Solvencia	Es solvente pues por cada peso de deuda se dispone de \$ 2,04 para su pago. Este indicador se debe encontrar entre 1,5 y 2 lo que indica que existe un exceso de inversión o un bajo endeudamiento, que el capital no se está utilizando productivamente en la empresa y esto puede llevar a la acumulación de recursos ociosos que afecten la rentabilidad de la entidad.	Es solvente pues por cada peso de deuda se dispone de \$ 2.93 para su pago. Este indicador se debe encontrar entre 1,5 y 2 lo que indica que existe un exceso de inversión o un bajo endeudamiento, que el capital no se está utilizando productivamente en la empresa y esto puede llevar a la acumulación de recursos ociosos que afecten la rentabilidad de la entidad.	Es solvente pues por cada peso de deuda se dispone de \$ 2,03 para su pago. Este indicador se debe encontrar entre 1,5 y 2 lo que indica que existe un exceso de inversión o un bajo endeudamiento, que el capital no se está utilizando productivamente en la empresa y esto puede llevar a la acumulación de recursos ociosos que afecten la rentabilidad de la entidad.
Razones de rentabilidad			
Rentabilidad sobre las ventas	Obtiene \$12 de utilidades por cada peso de venta.	Obtiene \$10 de utilidades por cada peso de venta.	Obtiene \$21,96 de utilidades por cada peso de venta.
Rendimiento de la inversión (ROI)	Por cada peso de activos totales se obtiene \$0,10 de utilidades antes de impuestos.	Por cada peso de activos totales se obtiene \$0,26 de utilidades antes de impuestos.	Por cada peso de activos totales se obtiene \$0,20 de utilidades antes de impuestos.
Rentabilidad financiera (ROE)	Por cada peso de inversión propia se genera \$0,22 de utilidades antes de impuestos.	Por cada peso de inversión propia se genera \$12.9 de utilidades antes de impuestos.	Por cada peso de inversión propia se genera \$50.76 de utilidades antes de impuestos.

Anexo 3.7.1 Costo de contratación a EXPLOMAT

Precio promedio por m ³	Cantidad explotada total	Costo de la contratación
2,85 \$/ m ³	385 940.61 m ³ /año	1 099 930.75

Anexo 3.7.2 Costo de la mano de obra de Médano

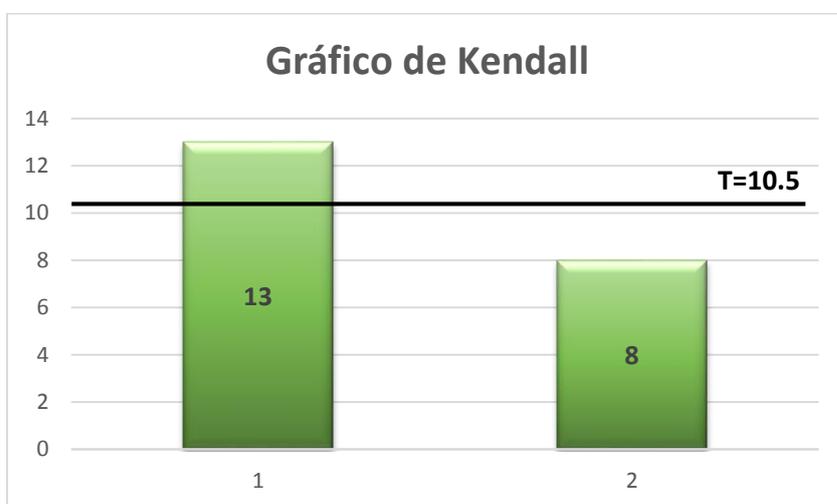
Médano trabajadores	Salario /mes
Molino Bariay	10856,98
Molino Candelaria	19622,14
Molino Mayarí	19734,11
Dirección de mercadotecnia	2054,0

Anexo 3.8 Método de concordancia de Kendall

No.	Indicadores	Expertos							$\sum a_{ij}$	Δi	Δi^2
		1	2	3	4	5	6	7			
1	ROI	2	1	2	2	2	2	2	13	2.50	6.25
2	NS	1	2	1	1	1	1	1	8	-2.50	6.25
									$\sum \sum a_{ij}$	21	12.50

Pi
0.62
0.38
1.00

T =	10.50
M =	7
K =	2
W =	0.5102



Anexo 3.9 Encuesta para establecer el nivel de importancia de los eslabones con respecto a la cadena de suministros

Encuesta para establecer el nivel de importancia de los eslabones con respecto a la cadena de suministros

Facultad de Ciencias Empresariales y Administración

Departamento de Ingeniería Industrial

Nombre y Apellidos: _____

Cargo: _____ Institución: _____

Un grupo de investigadores se encuentran realizando un estudio para la gestión de la eficiencia en las cadenas de suministro con enfoque a la sostenibilidad. Para ello, es preciso, contar con expertos que contribuyan con sus conocimientos en esta investigación.

Se han seleccionado a un grupo de investigadores, entre los cuales usted se encuentra, que han trabajado en este campo y poseen conocimientos al respecto.

Con tales fines, se le solicita que responda las siguientes preguntas de la forma más objetiva que le sea posible.

1. Evalúe el grado de importancia que usted considera que posee cada eslabón en comparación con otro, con respecto a la cadena de suministros, el eslabón que considere más importante le da puntuación de uno y al menos importante de cero.

	Médano vs Escambray	Médano vs UEB Asfalto	Escambray vs UEB Asfalto
Médano			
Escambray			
UEB Asfalto			