



## ARTÍCULO CIENTÍFICO

PERFECCIONAMIENTO DE LA GESTIÓN DE LAS CADENAS DE SUMINISTRO DEL PROGRAMA LOCAL DE PRODUCCIÓN Y VENTA DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

IMPROVEMENT OF THE SUPPLY CHAIN MANAGEMENT OF THE DOMESTIC CONSTRUCTION MATERIALS PRODUCTION AND SALES PROGRAM

### Resumen / Abstract

La investigación tuvo como objetivo proponer acciones de mejora a la gestión de las cadenas de suministro que intervienen en el Programa Local de Producción y Ventas de Materiales de la Construcción de la provincia de Cienfuegos. Para el cumplimiento de este se utilizó una metodología propuesta a partir de Feitó Cespón (2015) basada en los procesos de pensamiento lógico. Determinados los principales problemas que afectan a las cadenas de suministros, así como las posibles soluciones, se aplica el método de impactos cruzados probabilizados Smic-Prob-Expert para determinar el conflicto que debe priorizarse. La aplicación de las herramientas mostró que el problema fundamental se encuentra en la falta de alineación de los objetivos de las cadenas, por lo que se propusieron soluciones e identificaron aquellas que más influyen en la solución principal.

**Palabras clave:** cadenas de suministro; construcción; diagnóstico.

The objective of the research was to suggest actions to improve the management of the supply chains (SC) involved in the Domestic Construction Materials Production and Sales Program in the province of Cienfuegos. The methodology used for the fulfillment of the investigation, was based on Feitó Cespón, Cespón Castro, Martínez Curbelo, & Covas Varela (2015) and logical thinking processes. The Smic-Prob-Expert cross-impact probability method was applied to determine the conflict to be prioritized once the main problems affecting the supply chains were found out, as well as the possible solutions. The application of these tools showed that the fundamental problem lies in the lack of alignment of the objectives of the supply chains. For that reason, we suggest, solutions and identified those which most influence the main one.

**Key words:** supply chains; construction; diagnostics.

#### ■ DAYLÍ COVAS VARELA

<https://orcid.org/0000-0002-9409-6781>  
dcovas@ucf.edu.cu

#### ■ GRETTEL MARTÍNEZ

<http://orcid.org/0000-0001-7639-768X>  
gmartinez@ucf.edu.cu

Facultad de Ingeniería. Universidad de Cienfuegos. Cuba.

#### ■ GILBERTO GONZÁLEZ HERNÁNDEZ

<https://orcid.org/0000-0002-3788-0107>  
ghernández@ucf.edu.cu

Facultad de Ciencias Económicas.  
Universidad de Cienfuegos. Cuba.

## Introducción

La gestión de las cadenas de suministros (SCM) pertenece a una nueva etapa en el perfeccionamiento de la logística y representa un desafío para el desarrollo gerencial. En un ambiente dinámico y competitivo, se trata de mejorar el rendimiento empresarial y asegurar ventajas competitivas gracias a la colaboración y la integración (Michalski et al., 2018).

La SCM encuentra aplicaciones en la construcción (Cengiz et al., 2017). Sus características específicas, así como las directrices que se deben seguir para una gestión eficiente, se mantienen en discusión entre investigadores y profesionales que estudian las cadenas de suministro (CS) (Jaśkowski et al., 2018).

En proyectos de construcción típicos, su gestión afecta el 80 % del cronograma (Bevilacqua et al., 2008). Esta característica asegura el análisis de los flujos de materiales de forma que se permitan reconocer los fallos en el proceso de abastecimiento que puedan afectar el proceso de producción y la calidad (Thunberg y Persson, 2014). De ahí, la necesidad del trabajo en estrecha cooperación entre los miembros de entidades autónomas, con el fin de unir esfuerzos para satisfacer las necesidades del cliente final con bajos costos.

La realización en Cuba de un diagnóstico en el año 2013 para medir el estado de la gestión de las CS en empresas perteneciente a la provincia de La Habana a través del Modelo de Referencia de las Redes de Valor expone una evaluación que se corresponde con un nivel medio como resultado general; este se encuentra más asociado a los problemas de gestión que a los problemas de infraestructura, e indica que existe un cierto retraso en la integración de las CS con el objetivo de desarrollar un potencial competitivo adecuado para actuar en el mercado. También muestra que se requiere un desarrollo acelerado de todos los elementos que caracterizan una gestión exitosa de conjunto y sin dar prioridad a unos más que a otros (Gómez Acosta y Acevedo Suárez, 2013).

La realidad de las empresas cienfuegueras refleja una situación similar a la encontrada por Gómez Acosta y Acevedo Suárez (2013) en su estudio. Insuficiente nivel de servicio al cliente, incumplimiento de las entregas previstas en tiempo, insuficiente calidad, altos costos logísticos y otros son deficiencias que en general se derivan de la falta de integración y estrategias colaborativas en

las cadenas de suministros directa e inversa, tanto entre sus miembros como dentro de las propias organizaciones de la provincia. Estos problemas también proceden de la falta de percepción de los directivos sobre su gestión, los cuales reconocen que solo se gestionan las relaciones con los clientes (Martínez Curbelo et al., 2018).

La CS de materiales de la construcción no está exenta de la problemática planteada y, por tanto, no responde ni eficaz ni eficientemente a las necesidades que demandan las políticas públicas para la construcción de viviendas y mejora del fondo habitacional en Cuba. Por ello, el Programa de Producción Local y Venta de Materiales de Construcción (PLPVMC) de la provincia de Cienfuegos, encargado de promover un movimiento coherente, dirigido a lograr la autonomía municipal en la producción de materiales de construcción para el desarrollo del programa de la vivienda, requiere de acciones para minimizar las debilidades de gestión actuales de sus grupos de trabajo municipales que contribuyan al perfeccionamiento y, por ende, garanticen la consolidación de la autarquía territorial en la provincia de Cienfuegos.

Por esta razón el perfeccionamiento de su gestión es una tarea relevante y necesaria. Al mejorar la gestión de las cadenas de suministros que intervienen en este programa se logra no solo hacerlas más viables, sino desarrollar de manera más eficiente el proceso empresarial y de administración pública, ya que se dotan de herramientas que permitan diagnosticar sus principales problemas y determinar las soluciones más factibles en función de destacar el conflicto que debe ser priorizado. Todo ello constituye el objetivo principal de la presente investigación.

En relación con lo anterior y para cumplir con el objetivo planteado, se diseña un procedimiento que se basa en el pensamiento lógico, en el ciclo Deming y la metodología utilizada por Feitó Cespón et al. (2015). El procedimiento consta de tres fases y ocho pasos que en su aplicación permiten determinar que el problema fundamental de las cadenas se encuentra en la falta de alineación de sus objetivos.

La investigación contribuye a abordar de manera diferente la gestión de las cadenas de suministro, al introducir el uso de los árboles de relaciones causa y efecto para el diagnóstico en función del conocimiento de un grupo de expertos en el tema. De igual manera, este enfoque se combina con el método SMIC-Prob Expert de

impactos cruzados probabilísticos para determinar el orden de impactos de los problemas, permitiendo así una priorización de estos con el objetivo de destacar el conflicto fundamental y detectar las posibles soluciones más factibles.

El artículo está estructurado de la siguiente manera: la sección Metodología describe la propuesta del procedimiento; la sección Resultados empíricos obtenidos proporciona los resultados obtenidos tras la aplicación del procedimiento y, por último, se presentan las principales conclusiones arribadas en la investigación.

## Metodología

Para el diagnóstico estratégico de la cadena de suministro en la presente investigación se propone un procedimiento (ver Figura 1) sustentado en el ciclo Deming y la metodología utilizada en Feitó Cespón et al. (2015) constituida a partir de árboles de relaciones causa y efecto, en la que se emplea la lógica y el sentido común de Goldratt et al. (1992).

## Fase 1. Preparación del Estudio

### Paso 1. Conformación del Equipo de Trabajo

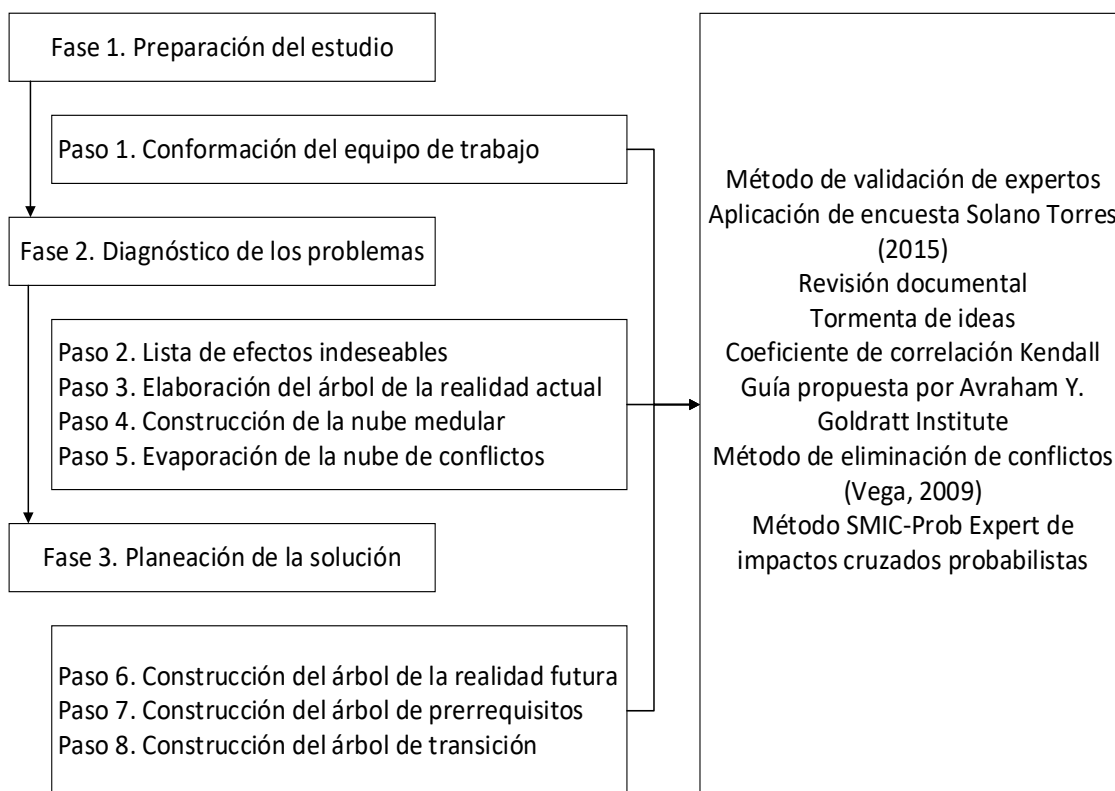
El equipo de trabajo se conforma por un asesor de la coordinación de los programas de la construcción del Gobierno provincial, un experto externo, que asesora el proceso, y representantes del grupo municipal del PLPVMC. Su experticia se califica con la utilización del método de validación de expertos propuesto por Cortés Cortés e Iglesias León (2005).

## Fase 2. Diagnóstico de los Problemas

### Paso 2. Lista de Efectos Indeseables

Para la realización del diagnóstico se listan como mínimo 10 síntomas, que se obtienen a partir de bancos de problemas, listas de amenazas y debilidades declaradas en la estrategia de la cadena de suministro objeto de estudio y el consenso de los miembros del equipo de trabajo. Los problemas encontrados son denominados efectos indeseables

**Figura 1**  
 Procedimiento propuesto para diagnosticar la cadena de suministro



Nota. Elaboración propia a partir de Feitó Cespón et al. (2015); Goldratt et al. (1992)

(EFI), dado que generalmente constituyen síntomas de problemas ocultos. Los EFI se obtienen a partir de la aplicación de la encuesta diseñada por Solano Torres (2015). Con el fin de definir si existe concordancia entre las respuestas de los encuestados, se calcula el coeficiente de correlación Kendall (Escobar Pérez y Cuervo Martínez, 2008).

### **Paso 3. Elaboración del Árbol de la Realidad Actual**

En este paso se evalúa la red de relaciones causa-efecto entre los EFI, con el fin de revelar el problema raíz. Durante la construcción del árbol de realidad actual (ARA) se pueden identificar nuevos EFI que no fueron detectados en el paso anterior, y que constituyen el resultado del diagnóstico. Para la realización del ARA se sigue la guía propuesta por Jacob y McClelland (2001).

### **Paso 4. Construcción de la Nube Medular**

La nube medular es una técnica que se utiliza para resolver conflictos que normalmente perpetúan los EFI por una situación indeseable. Esta técnica logra presentar un problema como conflicto entre dos condiciones necesarias. La conformación de la nube se realiza situando en contraposición las dos ramas del conflicto en un diagrama. Para su mejor descripción, se deben reafirmar las líneas, exponiendo los supuestos detrás de cada cuadro (Samá Muñoz y Díaz Acosta, 2020).

### **Paso 5. Evaporación de la Nube de Conflictos**

La nube de evaporación, también denominada Diagrama de Resolución de Conflictos, es una estructura lógica diseñada para identificar e ilustrar todos los elementos en una situación conflictiva o dilema y sugerir formas de resolverla. Saca a la luz los supuestos subyacentes, que, aunque aceptados como válidos, son en realidad cuestionables y están sujetos a invalidación, lo que puede llevar a la disolución del conflicto.

El método de Eliminación de Conflictos (Kaarna y Miljan, 2002) no trata de alcanzar una solución de compromiso; por el contrario, se concentra en la eliminación del propio problema. Se basa en verbalizar los supuestos subyacentes, sacarlos a la luz y desafiarlos. Invalidar solo uno de estos supuestos, no importa cuál, es suficiente para que el problema se disuelva o desaparezca.

En esta etapa se utilizan los métodos Matrices de impactos cruzados probabilistas, que permiten determinar las probabilidades simples y condicionadas de hipótesis o eventos, así como las probabilidades de combinaciones de estos últimos, teniendo en cuenta las interacciones entre los eventos y/o hipótesis. El objetivo de estos métodos no es solamente el de destacar los escenarios más probables, sino también el de examinar las combinaciones de hipótesis que serán excluidas *a priori* (Blackstone et al., 2009).

### **Fase 3. Planeación de la Solución**

#### **Paso 6. Construcción del Árbol de la Realidad Futura**

El árbol de la realidad futura (ARF) se realiza para evaluar la solución, elimina también los efectos indeseables de la realidad actual, y se orienta al logro de los efectos deseables. La solución propuesta por los autores es el plan de acción y cómo se va a lograr la disminución de los efectos indeseables.

Para la realización de este método primero se definen las bases para la construcción de este árbol identificando previamente una inyección inicial. Esta puede ser encontrada a través de la evaporación de las nubes de conflicto o a partir de técnicas de trabajo en grupo como la tormenta de ideas. Luego se procede a hacer una lista de los efectos deseables que originará la idea, así como los efectos indeseables que pueden ser provocados (Blackstone et al., 2009).

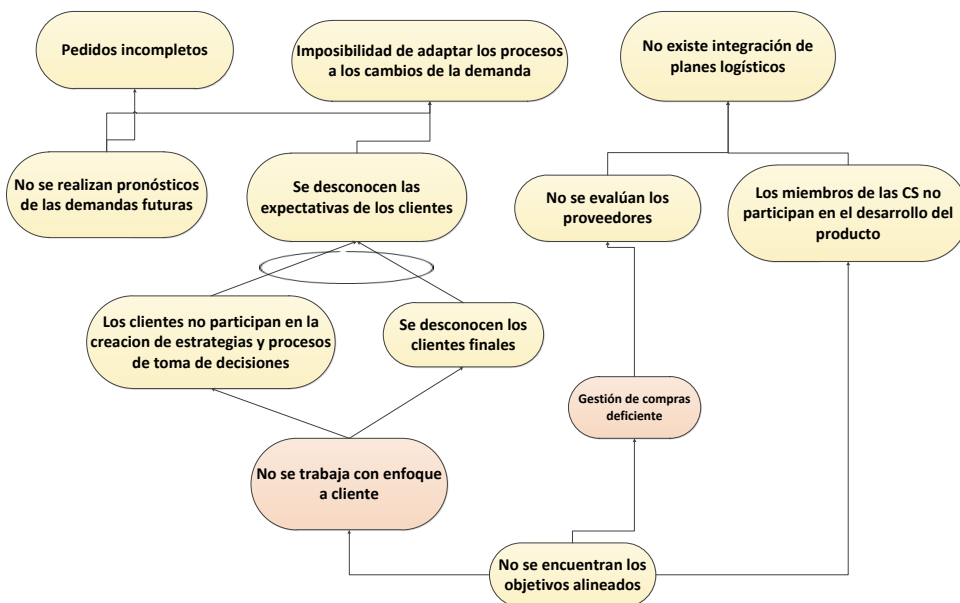
#### **Paso 7. Construcción del Árbol de Prerrequisitos**

El Árbol de Prerrequisitos (AP) es el árbol de factores claves de éxito (Vanegas, 2012). Se basa en la necesidad de dividir la implementación de las acciones en objetivos intermedios. Alcanzar estos objetivos debe suponer enfrentarse a obstáculos físicos y mentales dentro de la organización que son necesarios superar para que la idea pueda ser desarrollada como se pretende. El APR muestra el proceso de encontrar estos posibles obstáculos e idear acciones que prevengan su aparición o los superen (Goldratt et al., 1992) y, además, revela también la interdependencia de las acciones desarrolladas con el fin de ubicarlas en el tiempo.

#### **Paso 8. Construcción del Árbol de Transición**

El árbol de transición (AT) constituye, según Goldratt et al. (1992), el plan de acción. Todos los objetivos

**Figura 2**  
**Árbol de la realidad actual del programa PLPVMC**



intermedios deben suceder como consecuencia de las acciones específicas que en dicho árbol se identifican. El AT contiene los tipos de entidades siguientes: las inyecciones, que son acciones específicas que se harán para llevar a cabo el plan; las que existen en la realidad presente, pues la situación actual será tomada en cuenta cuando se desarrolle cualquier plan de acción; las entidades que existirán en el futuro o resultados (efectos) de la combinación de implementar las acciones y la presencia de las condiciones actuales y futuras; y, finalmente, los objetivos del plan de acción que fueron logrados como resultado de las condiciones creadas implementando las acciones.

Este paso sirve como mapa de seguimiento y verificación, ya que contiene la secuencia de efectos cuantitativos y cualitativos esperados de la solución; pueden fácilmente convertirse a gráficas de Gantt para seguimiento tradicional y como Plan de Implementación (Barrero Muñoz y Guerrero Mora, 2013).

### Resultados Empíricos Obtenidos

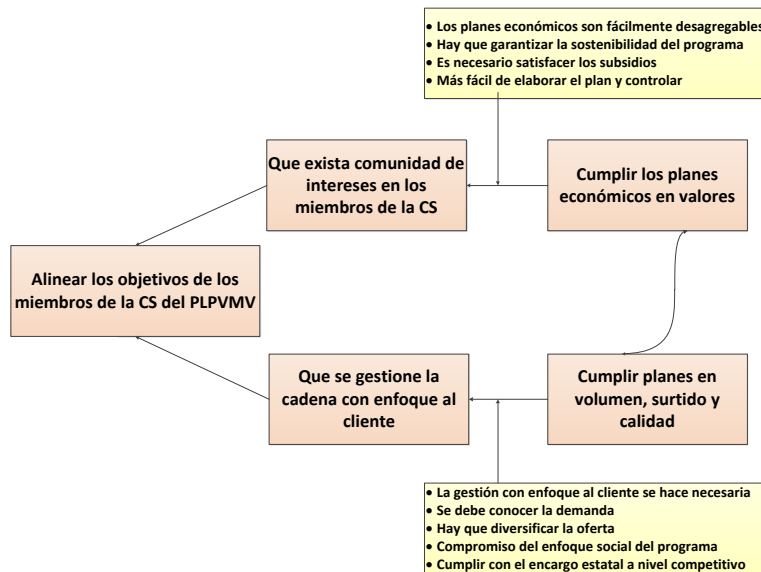
Para el desarrollo de la investigación se selecciona un grupo de 6 expertos con una calificación alta en sus coeficientes de competencias, quienes guían el proceso y buscan los mejores resultados. Conformado el equipo de trabajo, se aplica el instrumento propuesto por Solano Torres (2015)

para la obtención de una lista de efectos indeseables presentes en el objeto de estudio, la que arroja los resultados siguientes:

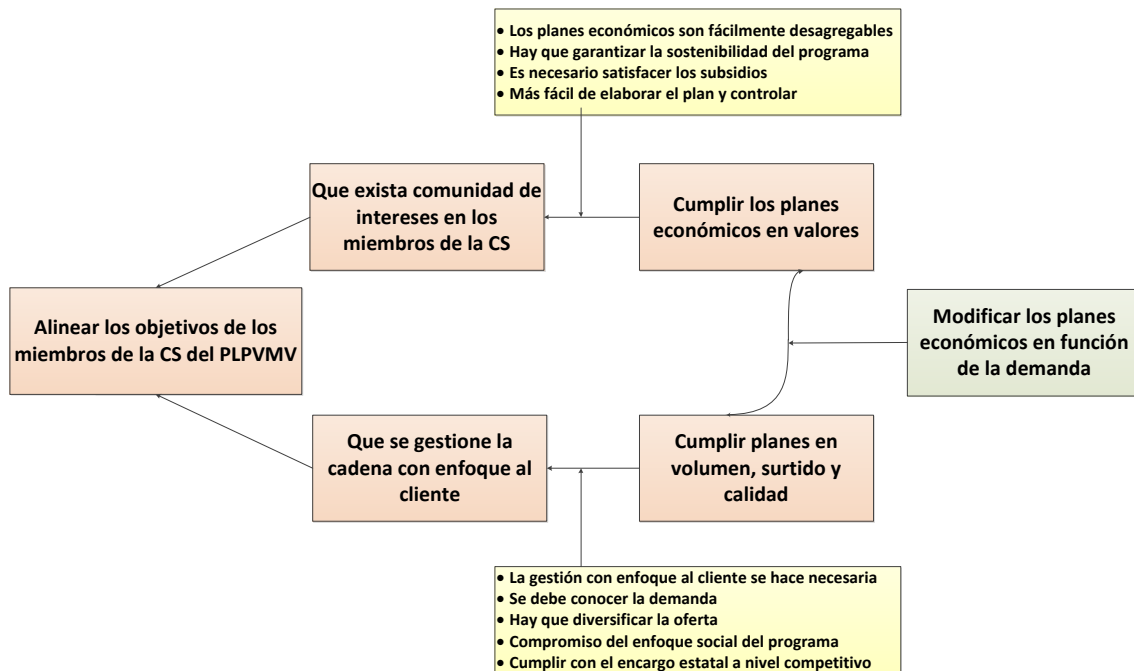
- No se realizan pronósticos de las demandas futuras
- Pedidos incompletos
- Imposibilidad de adaptar los procesos a los cambios de la demanda
- Los miembros de la cadena no participan en el desarrollo del producto
- Se desconocen los clientes finales
- Los clientes no participan en la creación de estrategias y procesos de tomas de decisiones
- No se encuentran alineados los objetivos
- No se evalúa a los proveedores
- Se desconoce la certificación de los procesos o servicios de los demás miembros de la cadena
- Se desconocen las expectativas de los clientes
- No existe integración de planes logísticos

Para asegurar la concordancia de los resultados de la encuesta, se aplica el coeficiente de concordancia de Kendall para cada una de las dimensiones del cuestionario y un coeficiente general del instrumento. En cada uno de los casos se obtienen coeficientes por encima del 0.8 por lo que se rechazan las hipótesis nulas y se considera que el juicio de los expertos es consistente en cada caso.

**Figura 3**  
 Nube de conflicto generada



**Figura 4**  
 Inyección de la nube de conflicto generada



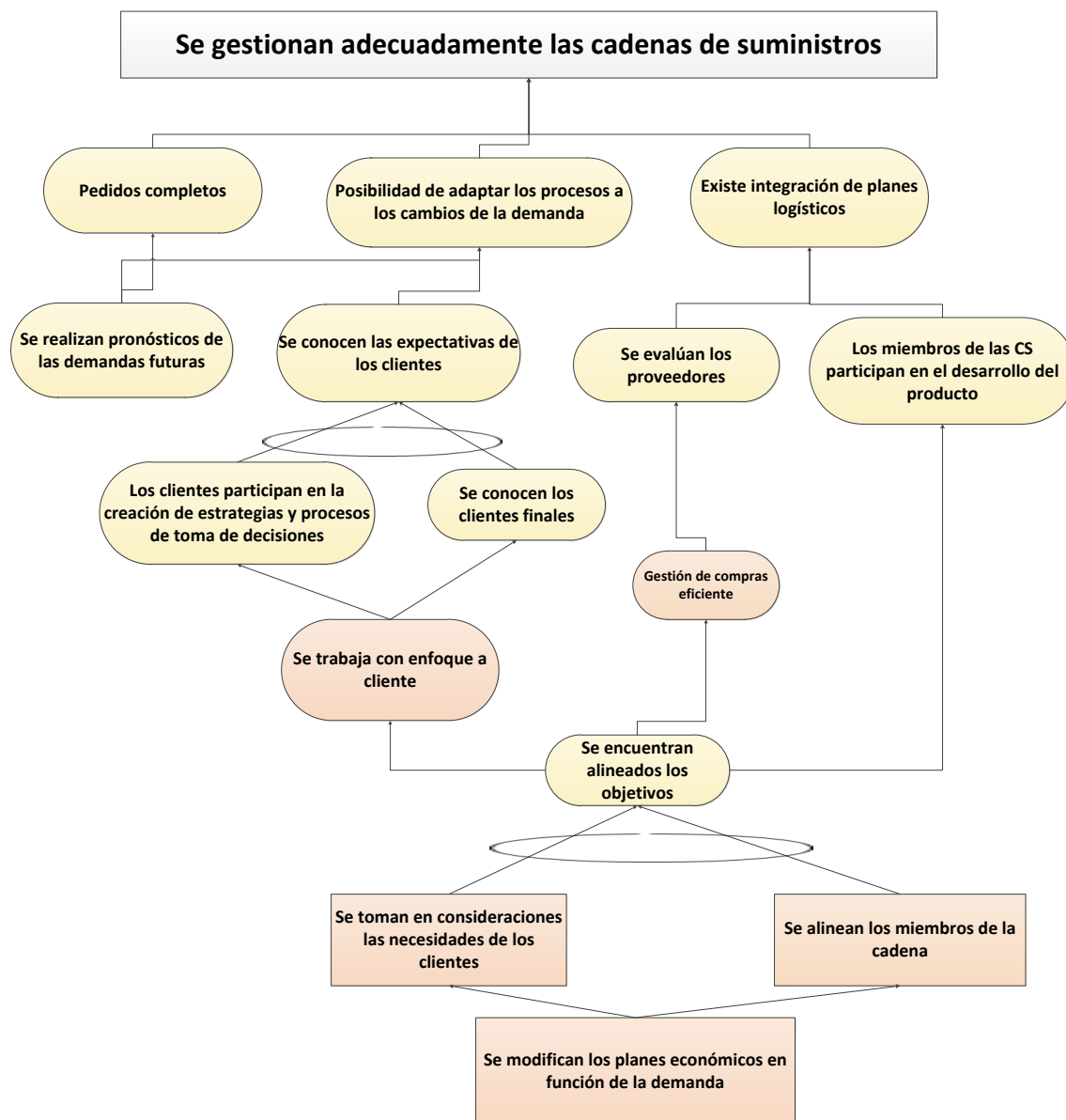
El primer resultado del diagnóstico de la CS se representa en un ARA (Figura 2). En este paso se representan las relaciones entre los EFI iniciales, así como otros determinados del análisis, no contemplados en el paso anterior de la metodología. Los cuadros amarillos representan

los EFI iniciales, mientras que los rosados son los nuevos que quedan determinados.

El resultado evidencia un pobre enfoque al cliente en la cadena de suministro, poca integración horizontal en la cadena y problemas de competitividad, los que constituyen efectos



**Figura 5**  
 Árbol de la realidad futura



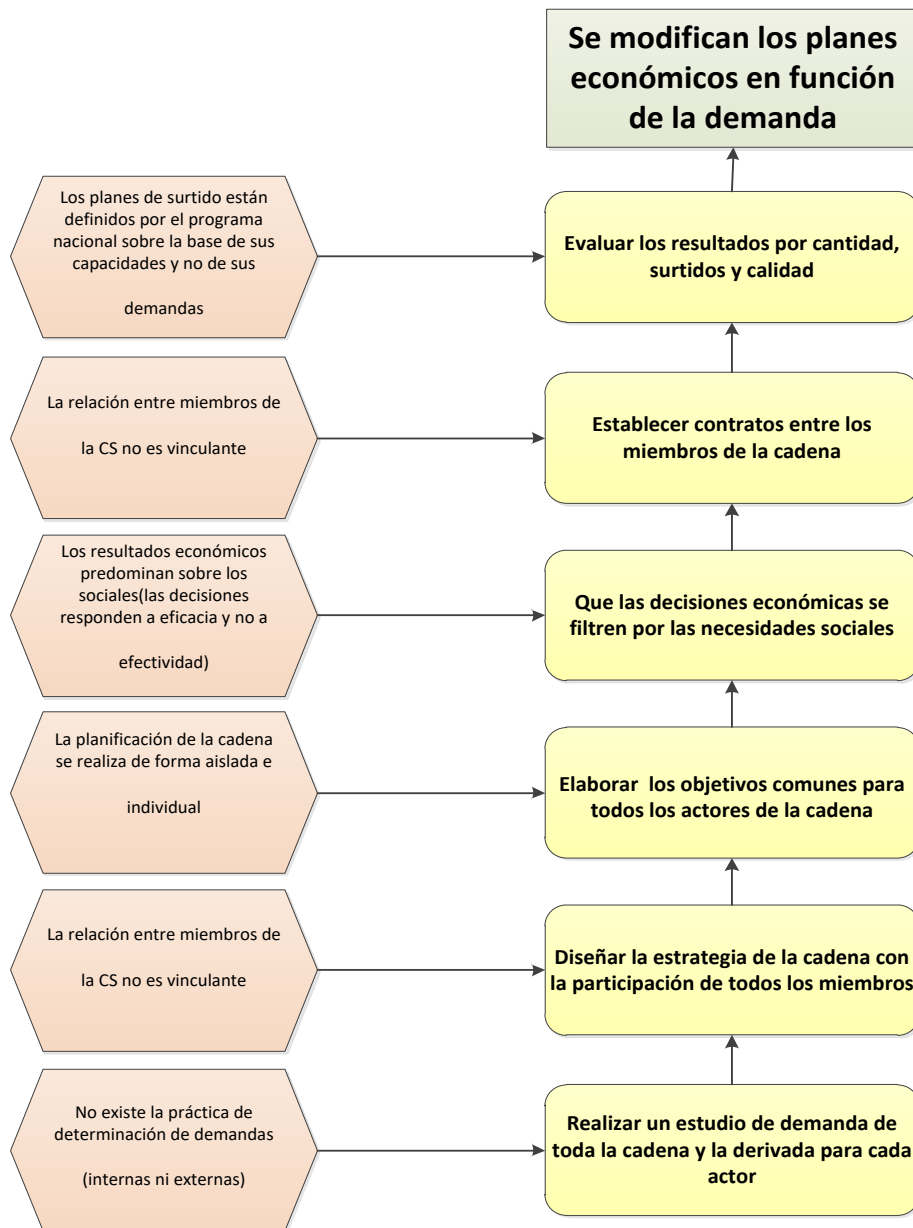
del problema raíz detectado, que es la deficiente integración en la gestión de las cadenas de suministro del PLPVMC. Resulta además como principal problema para resolver la falta de alineación de los objetivos de la cadena, dada por la falta de integración que existe en ella y cuyo conflicto reside en:

- La necesidad de lograr comunidad de intereses entre los miembros de la cadena, ya que predominan los intereses económicos específicos de cada eslabón.
- La necesidad de que la cadena se gestione con enfoque al cliente.

Para describir el conflicto que se genera en el ARA se diseña una nube de conflictos (Figura 3), que se traduce en la necesidad de lograr que los miembros de la cadena logren una coherencia de interés en la que se tengan en cuenta las necesidades de los clientes.

Analizado el conflicto, así como sus respectivos supuestos, se procede a romperlo a través de una inyección que será la solución a plantear. Para este caso, como se observa en la Figura 4, la solución será la modificación de los planes económicos en función de la demanda. Con la introducción del mismo se logra la existencia de

**Figura 6**  
 Árbol de prerrequisitos



comunidades de intereses en los miembros de la CS y se logra la gestión de la cadena con enfoque al cliente, alcanzándose así la ruptura del conflicto.

Obtenida la solución que rompe el conflicto, se procede a la realización del árbol de la realidad futura (Figura 5). En él se evidencia cómo la inyección lleva a esperar lo opuesto de los Efectos Indeseables.

Para la concreción de los cambios propuestos en el ARF se definen objetivos intermedios como prerrequisitos y los obstáculos por superar, quedando establecidas sus relaciones

a continuación:

Objetivos Intermedios:

- Elaborar los objetivos comunes para todos los actores de la cadena
- Realizar un estudio de demanda de toda la cadena y la derivada para cada actor
- Evaluar los resultados por cantidad, surtidos y calidad
- Establecer contratos entre los miembros de la cadena
- Diseñar la estrategia de la cadena con la participación de todos los miembros

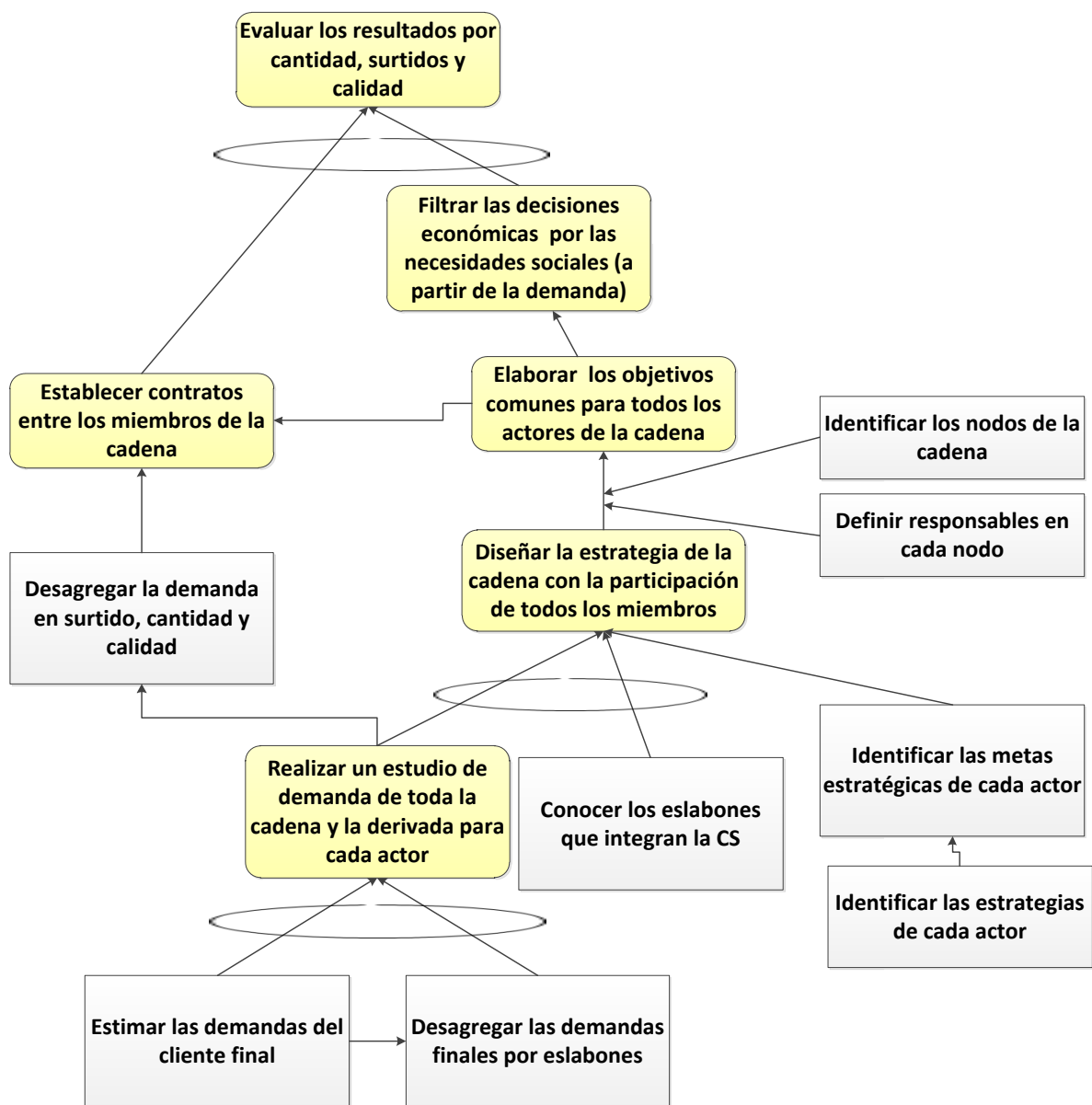


- Que las decisiones económicas se filtren por las necesidades sociales
- Obstáculos por Superar:
- La planificación de la cadena se realiza de forma aislada e individual
  - No existe la práctica de determinación de demandas (internas ni externas)
  - Los planes de surtido están definidos por el programa nacional sobre la base de sus capacidades y no de sus demandas
  - La relación entre miembros de la CS no es vinculante

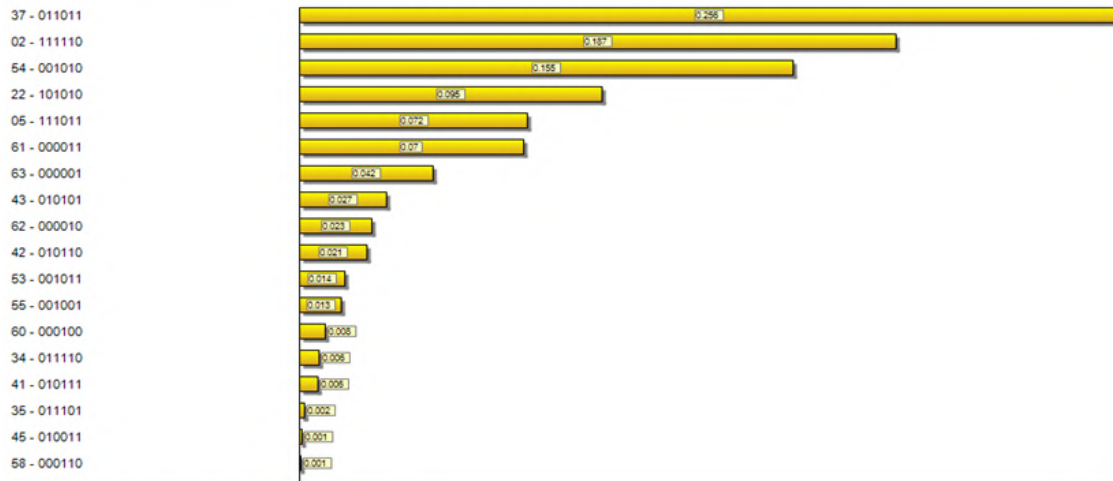
- No se trazan estrategias propias, estas se subordinan a las del Programa Nacional
- Los resultados económicos predominan sobre los sociales (las decisiones responden a eficacia y no a efectividad)

Con los prerrequisitos y los obstáculos definidos se diseña el árbol de los prerrequisitos (APR) (ver Figura 6). En este, el orden de los objetivos intermedios es significativo y hay una interdependencia temporal implícita, que implica que los objetivos intermedios deben lograrse en orden inverso, comenzando desde la parte inferior del árbol.

**Figura 7**  
 Árbol de transición de la cadena objeto de estudio



**Figura 8**  
 Histograma de probabilidades de los escenarios



La transición debe suceder como consecuencia de operaciones específicas; por tanto, los objetivos intermedios se traducen en acciones y relaciones que se deben desencadenar para la consolidación de la inyección. En la Figura 7 se representa dicha consecución.

Para establecer el orden de impacto con el que inciden los obstáculos intermedios se utiliza el método SMIC-Prob Expert de impactos cruzados probabilistas. El equipo de trabajo determina las probabilidades simples y condicionadas de hipótesis o eventos, así como las probabilidades de combinaciones de estos últimos, teniendo en cuenta las interacciones entre los eventos y/o hipótesis.

Las hipótesis de trabajo se definen a partir de los objetivos intermedios. Estas son las siguientes:

- H1: Elaborar los objetivos comunes para todos los actores de la cadena
- H2: Realizar un estudio de demanda de toda la cadena y la derivada para cada actor
- H3: Evaluar los resultados por cantidad, surtidos y calidad
- H4: Establecer contratos entre los miembros de la cadena
- H5: Diseñar la estrategia de la cadena con la participación de todos los miembros
- H6: Que las decisiones económicas se filtren por las necesidades sociales

En esta etapa, primero el equipo de trabajo evalúa la probabilidad de que los objetivos rompan los obstáculos para la eliminación del conflicto y en un segundo momento somete cada hipótesis a evaluación

bajo la forma de probabilidad condicional. Con ambos análisis se establecen todas las posibles relaciones entre las hipótesis y se obtienen los posibles escenarios de sus combinaciones, y en qué medida estas influyen. En la Figura 8 se muestra el resultado obtenido.

El histograma revela que los escenarios más influyentes son las combinaciones de las hipótesis dos, tres, cinco y seis, que representan la mayor probabilidad de influencia con un valor de 0,256. Se constata así que se hace necesario prestarle especial atención, pues dicha influencia, según el criterio de los especialistas, es la de mayor impacto en la solución del problema.

## Conclusiones

La construcción del Árbol de Realidad Actual permitió identificar como problema de fondo en la gestión de la CS objeto de estudio la falta de alienación de los objetivos de esta.

La inyección encontrada para la solución del conflicto fue la modificación de los planes económicos en función de la demanda, cuya efectividad se verifica a través del Árbol de la Realidad Futura.

La utilización de método SMIC permitió establecer una prioridad en los objetivos intermedios, situando el escenario más favorable para la solución del conflicto en la combinación de realizar un estudio de demanda de toda la cadena y la derivada para cada actor; evaluar los

resultados por cantidad, surtidos y calidad; diseñar la estrategia de la cadena con la participación de todos los miembros y que las decisiones económicas se filtren por las necesidades sociales.

## Referencias Bibliográficas

- Barrero Muñoz, D. y Guerrero Mora, K. E. (2013). *Teoría de restricciones aplicada a la cadena de suministros en un operador logístico de productos farmacéuticos*. Universidad del Rosario.
- Bevilacqua, M., Ciarapica, F. E. y Giacchetta, G. (2008). Value Stream Mapping in Project Management: A Case Study. *Project Management Journal*, 39(3), 110–124. <https://doi.org/10.1002/pmj.20069>
- Blackstone, J., John, H., Cox III, J. F., John, G. y Schleier, J. (2009). A tutorial on project management from a theory of constraints perspective. *International Journal of Production Research*, 47(24), 7029–7046.
- Cengiz, A. E., Aytakin, O., Ozdemir, I., Kusan, H. y Cabuk, A. (2017). A Multi-criteria Decision Model for Construction Material Supplier Selection. *Procedia Engineering*, 196, 294–301. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.07.202>
- Cortés Cortés, M. e Iglesias León, M. (2005). *Generalidades sobre Metodología de la Investigación*. Universidad Autónoma del Carmen. [http://www.ucipfg.com/Repositorio/MIA/MIA-12/Doc/metodologia\\_investigacion.pdf](http://www.ucipfg.com/Repositorio/MIA/MIA-12/Doc/metodologia_investigacion.pdf)
- Escobar Pérez, J. y Cuervo Martínez, Á. (2008). Validez de contenido y juicio de expertos: una aproximación a su utilización. *Avances En Medición*, 6, 27–36.
- Feitó Cespón, M., Cespón Castro, R., Martínez Curbelo, G. y Covas Varela, D. (2015). Diagnóstico ecológico y económico de la cadena de suministros para el reciclaje de plásticos en el contexto empresarial cubano. *Estudios Gerenciales*, 31(136), 347-358. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.estger.2015.03.005>
- Goldratt, E. M., Cox, J. y Whitford, D. (1992). *The goal: a process of ongoing improvement* (2ª ed.). The North River Press
- Gómez Acosta, M. I. y Acevedo Suárez, J. A. (2013). Caracterización de la Logística y las Redes de Valor en empresas cubanas en Perfeccionamiento Empresarial. *Ingeniería Industrial*, 34(2), 212–226. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1815-59362013000200010](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-59362013000200010)
- Jacob, D. B. y McClelland, W. T. Jr. (2001). *Theory of Constraints Project Management*. The Goldratt Institute.
- Jaśkowski, P., Sobotka, A. y Czarnigowska, A. (2018). Decision model for planning material supply channels in construction. *Automation in Construction*, 90, 235–242. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2018.02.026>
- Kaarna, K. y Miljan, M. (2002). Theory of constraints implications in marketing. Estonian Cases. *EKONOMIKA*, 59, 175–192. <https://doi.org/10.15388/Ekon.2002.17015>
- Martínez Curbelo, G., Feitó Cespón, M. y González Hernández, G. (2018). La gestión de las cadenas de suministro en Cienfuegos. *Dimensión Empresarial*, 16(1), 61–77. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1692-85632018000100061&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1692-85632018000100061&script=sci_abstract&tlng=pt)
- Michalski, M., Montes Botella, J. L. y Narasimhan, R. (2018). The impact of asymmetry on performance in different collaboration and integration environments in supply chain management. *Supply Chain Management: An International Journal*, 23(1), 33–49. <https://doi.org/10.1108/SCM-09-2017-0283>
- Samá Muñoz, D. y Díaz Acosta, Y. (2020). La teoría de las restricciones en Unidad Empresarial de Base “El Caito.” *Ciencias Holguín*, 26(2), 57–71.
- Solano Torres, A. (2015). *Estudio empírico sobre la gestión de las cadenas de suministro en*

Cienfuegos. Universidad de Cienfuegos.

Thunberg, M. y Persson, F. (2014). Using the SCOR model's performance measurements to improve construction logistics. *Production Planning & Control*, 25(13–14), 1065–1078. <https://doi.org/10.1080/09537287.2013.808836>

Vanegas, Y. L. (2013). *Aplicación de la Teoría de Restricciones en la Gestión de la Seguridad del Paciente* [Tesis de Maestría, Universidad del Rosario]. <http://repository.urosario.edu.co/handle/10336/4312>.

Vega, L. M. (2009). Empresas más productivas como: Estrategia indispensable en tiempos de crisis. *Dimensión empresarial*, 7(1), 22-27.