

**Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría  
Facultad de Ingeniería Industrial  
Departamento de Ingeniería Industrial**



**Modelo de Referencia para la evaluación de la  
gestión de inventarios en los sistemas  
logísticos**

Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en  
Ciencias Técnicas

**Autor:** Ing. Igor Lopes Martínez

**La Habana, Cuba  
2013**

**Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría  
Facultad de Ingeniería Industrial  
Departamento de Ingeniería Industrial**



**Modelo de Referencia para la evaluación de la  
gestión de inventarios en los sistemas  
logísticos**

Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en  
Ciencias Técnicas

**Autor:** Ing. Igor Lopes Martínez

**Tutores:** Dra. Ing. Martha Inés Gómez Acosta

Prof. Dr. Ing. Herbert Sonntag

**La Habana, Cuba  
2013**

**DEDICATORIA**

**A MI PEQUEÑA Y LINDA VICTORIA,**

**A MI QUERIDA ESPOSA ALEGNA,**

**A MIS PADRES, A JULITO, PAPI, VOVÓ, YAYA, FREDDY, OSCAR Y MÓNICA,**

**A MAMI, ABUELO THALES Y VICKY, LOS TENGO EN MI CORAZÓN.**

## **AGRADECIMIENTOS**

**A toda mi familia en primer lugar,**

**A mi tutora y amiga Martha,**

**A mis compañeros y amigos de LOGESPRO, especialmente**  
**Acevedo, Yinef, Abel, Ana Julia, Teresita, Dianelys y Marlon,**

**a mi tutor y amigo Herbert,**

**a László por todo su apoyo,**

**a los profes de la TH-Wildau, a Melzer, Brandes, Seeliger,**

**Gillert, Conrad, Bertram, Mike, Anne, Alexandra,**

**al profesor Jan de Vries, por sus ideas tan acertadas,**

**a los profesores de la Facultad de Ingeniería Industrial**

**siempre pendientes de mi progreso,**

**a todos los profesionales de las empresas que me apoyaron en**

**esta tarea profesional tan importante para mí,**

**a todos mis diplomantes y estudiantes,**

**a todos mis amigos, de los buenos y malos momentos,**

## SÍNTESIS

Las empresas deben complementar el uso de los modelos matemáticos con la evaluación de la gestión organizacional relacionada a la gestión de los inventarios de una manera integral. La carencia de una adecuada herramienta que permita la evaluación cuantitativa y cualitativa de los elementos de la organización que influyen en la efectividad de la gestión del inventario; constituye el **problema científico** a resolver en la presente investigación.

Para solucionar este problema se ha formulado como **objetivo general** diseñar un modelo de referencia para evaluar integralmente la situación de la gestión de los inventarios en los sistemas logísticos.

Como resultado se obtuvo el Modelo de Referencia de Inventarios (MRInv), a través del cual pueda evaluarse integralmente la gestión de los inventarios y sea la base de su mejoramiento, con un análisis enfocado en los elementos y las interrelaciones entre los procesos del sistema logístico que influyen en la gestión del inventario, lo cual constituye la **novedad científica**.

Esto se confirma con las aplicaciones en las empresas TRD-Caribe, EMSUME y EMCOMED, donde se evaluó integralmente el nivel de gestión de inventarios, posibilitando la definición de un plan de acción que de forma objetiva contribuye al proceso de mejora.

# ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 1. MARCO CONCEPTUAL DE LA GESTIÓN DE LOS INVENTARIOS .....	9
1.1. Logística y cadenas de suministro. ....	10
1.2. La gestión de los inventarios. ....	14
1.2.1. Situación de la gestión de los inventarios. ....	18
1.3. Utilización de métodos matemáticos para gestionar el inventario.....	19
1.4. Elementos de la organización que influyen en la gestión de los inventarios...25	
1.4.1. Clasificación de los inventarios. ....	25
1.4.2. Gestión de la demanda, política de surtidos y ciclos de gestión. ....	26
1.4.3. Sistemas de codificación y su influencia en la trazabilidad. ....	28
1.4.4. Impacto de las tecnologías de la información en la gestión de los inventarios .....	31
1.4.5. El conocimiento como base para la gestión de inventarios. ....	33
1.5. Tratamiento del tema de inventarios en las tesis doctorales y legislación en Cuba. ....	35
1.6. Necesidad de evaluar la gestión organizacional relacionada al inventario .....	37
1.7. Conclusiones sobre la necesidad de la evaluación de los aspectos organizacionales de la gestión de los inventarios. ....	42
CAPÍTULO II. CONTENIDO Y PROCEDIMIENTO DEL MODELO DE REFERENCIA DE INVENTARIOS (MRInv).....	43
2.1. Modelo de referencia de inventarios (MRInv). Concepción práctica y alcance....	44
2.2. Contenido del modelo de referencia de inventarios (MRInv).....	47
2.3. Procedimiento de aplicación del MRInv. ....	52
2.3.1. Etapa 1: Caracterización de los elementos de soporte de la gestión de los inventarios. ....	52
2.3.2. Etapa 2: Aplicación de la herramienta de auditoría logística MRInvAudit.55	
2.3.3. Etapa 3: Análisis de los indicadores de inventario.....	63
2.3.4. Etapa 4: Propuesta del plan de acción en el sistema logístico. ....	65
2.4. Uso del benchmarking para el desarrollo de la gestión de los inventarios en los sistemas logísticos. ....	66
2.5. Formación y categorización de personal. ....	67
2.6. Conclusiones sobre el Modelo de referencia de inventarios (MRInv) .....	68

<b>CAPÍTULO 3. APLICACIÓN DEL MODELO DE REFERENCIA DE INVENTARIOS (MRINV)</b> .....	<b>70</b>
<b>3.1. Caracterización de los sistemas logísticos objeto de estudio</b> .....	<b>70</b>
<b>3.2. Aplicación del Modelo de referencia de inventarios (MRInv)</b> .....	<b>71</b>
<b>3.2.1. Aplicación del MRInv en TRD-Caribe</b> .....	<b>71</b>
<b>3.3. Comparación de la aplicación en los 3 casos de estudio.</b> .....	<b>94</b>
<b>3.4. Conclusiones del capítulo.</b> .....	<b>97</b>
<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>98</b>
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	<b>100</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>I</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>XVIII</b>
<b>Anexo 1. Criterios de decisión para utilizar métodos de inventario</b> .....	<b>XIX</b>
<b>Anexo 2. Elementos para la realización de la clasificación de inventario</b> .....	<b>XXI</b>
<b>Anexo 3. Lista de prefijos para la codificación GS1.</b> .....	<b>XXIII</b>
<b>Anexo 4. Diagrama causa efecto de la gestión de inventarios.</b> .....	<b>XXVI</b>
<b>Anexo 5. Herramientas que permiten el diseño y evaluación de los procesos logísticos.</b> .....	<b>XXXIV</b>
<b>Anexo 6. Relación entre las características definidas y los modelos analizados.</b> .....	<b>XXXVIII</b>
<b>Anexo 7. Módulos de la herramienta de auditoría logística del modelo de referencia de inventarios - MRInvAudit</b> .....	<b>XL</b>
<b>Anexo 8. Contenido de los módulos del MRInvAudit.</b> .....	<b>LXVI</b>
<b>Anexo 9. Comparación entre las escalas de evaluación tipo Likert.</b> .....	<b>LXXXI</b>
<b>Anexo 10. Método Delphi para la determinación de la escala de evaluación.</b> .....	<b>LXXXII</b>
<b>Anexo 11. Sistema de indicadores de inventario a utilizar por las entidades</b> .....	<b>LXXXIV</b>
<b>Anexo 12. Caso de estudio EMCOMED</b> .....	<b>LXXXIX</b>
<b>Anexo 13. Caso de estudio EMSUME</b> .....	<b>CVIII</b>

# Introducción



## INTRODUCCIÓN

El inventario ha estado presente desde que el hombre comenzó a utilizar recursos en el planeta. Sin embargo, no es posible plantear que su gestión es un tema resuelto y que en todas las situaciones es posible planificarlo y controlarlo de la misma manera. La gestión del inventario ha sido objeto de estudio de la ciencia de la gestión e investigación de operaciones, producción, ingeniería industrial, logística y gestión de las cadenas de suministro. Ha sido tradicionalmente tratado matemáticamente el sistema de inventarios por el modelo de cantidad económica de pedido (EOQ), el cual, casi un siglo después, sigue siendo referencia del resto de los modelos desarrollados por los académicos, principalmente modelos matemáticos para solucionar problemas de optimización de inventarios en procesos de producción y logística.

Sin embargo, la gestión de inventarios se ha hecho más compleja y la situación internacional de las empresas y sistemas logísticos muestra una necesidad de mejorar la gestión de inventarios [Viswanathan, 2009], manifestada en la necesidad de mejorar el retorno del capital invertido, disminución del capital de trabajo para apoyar las operaciones y/o procesos de expansión, presión para mejorar el servicio al cliente, presión del mercado para disminuir el ciclo del pedido hacia sus clientes e incremento del ciclo de aprovisionamiento, variabilidad del mismo y costos de flete.

El nivel de desarrollo actual en Cuba de la gestión de inventarios dentro de la gestión logística y de las cadenas de suministro constituye una limitante para incrementar la efectividad. Este planteamiento se sustenta en que, durante la fase investigativa

práctica por más de 10 años, se han identificado problemas comunes que afectan a los clientes y a las finanzas en diferentes sectores : disponibilidad de productos baja (menos del 60% de disponibilidad); inestabilidad del surtido en el punto de consumo; política de surtidos no formalizada al nivel de detalle necesario; trazabilidad y gestión de la demanda deficientes; largos e inestables ciclos de gestión (mayores de 3 meses en importaciones con estabildades menores del 50%); alto nivel de productos incluidos los de lento movimiento derivando en menos de 4 rotaciones anuales como generalidad, problemas en más del 40% de los códigos de productos y subutilización de los sistemas informáticos instalados en el manejo de la gestión de inventarios.

Para enfrentar esta situación las empresas, tanto en Cuba como internacionalmente, se han centrado en establecer el proceso planificación cuantitativa de los parámetros de inventario utilizando modelos matemáticos, centrándose en el cálculo de las cantidades de productos. Sin embargo, la problemática actual, junto a la globalización y las relaciones entre entidades, procesos y personal que conforman las redes, vuelven vulnerables los resultados de los modelos matemáticos.

Existen modelos matemáticos para el cálculo de los parámetros de inventario enfocados en la empresa y a la cadena, incluyendo modelos colaborativos, de simulación, mapeo y modelaje de procesos. Estos constituyen el soporte cuantitativo de los sistemas de inventario, buscando la optimización o balance del inventario.

La gestión de inventarios incluye elementos que influyen en su resultado de las políticas de inventario, tales como la definición de la política de surtidos, el sistema de codificación y clasificación, la gestión de la demanda, los ciclos de gestión, la

infraestructura física y tecnológica [Relva Romano, 2012], el personal y el sistema de registros primarios.

Sobre esta base, se deben tener en cuenta todos los elementos de la organización y la gestión que inciden en el comportamiento de la efectividad del inventario, partiendo de que lo que se busca como resultado es alta disponibilidad y alta rotación de los inventarios. Una adecuada gestión de inventarios depende de un funcionamiento apropiado de las interrelaciones en los procesos del sistema logístico, el inventario es el síntoma resultado del funcionamiento de las mismas, no es la causa de los problemas.

En un sistema logístico donde no estén efectivamente organizados los elementos de la organización que influyen en la gestión de los inventarios, no es efectivo el enfoque en la gestión cuantitativa de los inventarios. Estos modelos dependen de un correcto funcionamiento de estos elementos para que sus resultados sean fiables y que se sistematicen en el sistema logístico, lo cual en Cuba es una limitante pues estos elementos presentan problemas de diseño y funcionamiento.

Este proceder general enfocado en *la utilización de métodos cuantitativos para el cálculo de los parámetros de los inventarios no ha garantizado la efectividad requerida en la gestión de estos, ya que existen múltiples elementos de la organización y la gestión que inciden en el comportamiento de dicha efectividad*, lo cual constituye la **situación problemática** de esta investigación.

Las empresas y cadenas de suministro de éxito conocen sus fortalezas y debilidades, participan en actividades de benchmarking frecuentemente y mantienen

un registro exacto de las operaciones relacionadas a la gestión del inventario. Por tanto, para complementar el uso de los modelos cuantitativos para la gestión, es necesario desarrollar herramientas que permitan evaluar la gestión de inventarios de una manera integral, donde todos los actores se vean reflejados y se busque un consenso entre las acciones importantes para el logro de un objetivo común.

En el mundo existen herramientas que permiten auditar las operaciones logísticas a partir de buenas prácticas, algunas centradas generalmente en las operaciones de la cadena de suministro y de aplicación compleja, pero la mayoría son desarrolladas por empresas para su uso exclusivo o por entidades de control centradas en la fiscalización de la protección al consumidor.

*La carencia de una adecuada herramienta que permita la evaluación cuantitativa y cualitativa de los elementos de la organización que influyen en la efectividad de la gestión del inventario constituye el **problema científico** a resolver en la presente investigación.*

A partir de la experiencia desarrollada en entidades de diferentes sectores económicos en Cuba, tanto productoras como prestadoras de servicios y comercializadoras (incluyendo hospitales, universidades, fábricas, reparación de automóviles y comercio minorista), y luego del análisis de la teoría asociada y las experiencias internacionales en esta área, ha sido posible estructurar la herramienta llamada Modelo de Referencia de Inventarios (MRInv). El modelo constituye una herramienta para la evaluación integral de los elementos relacionados a la gestión de los inventarios con el objetivo de determinar las debilidades y fortalezas, permitiendo

obtener elementos para la elaboración de un plan de acción para la mejora de esta gestión en el sistema logístico. El mismo presenta el soporte y las fases implementación de la gestión de los inventarios.

Las consideraciones anteriores han conducido a formular la siguiente **hipótesis**:

*“El diseño y aplicación del modelo de referencia de inventarios (MRInv) para la evaluación cualitativa y cuantitativa de los elementos que influyen en la gestión de los inventarios, permitirá la evaluación integral de la gestión de los inventarios en los sistemas logísticos en Cuba, sirviendo como base para su mejora”.*

Como **objeto de estudio práctico** se determinan los sistemas logísticos en Cuba, empleando como casos principales el de la empresa comercializadora TRD-Caribe, perteneciente al Grupo de Administración Empresarial de las FAR (GAE), la Empresa de Suministros Médicos (EMSUME) del MINSAP, y la Empresa Comercializadora de Medicamentos (EMCOMED) perteneciente a BioCubaFarma.

Como **objetivo general** se plantea: *diseñar un modelo de referencia para evaluar integralmente la situación de la gestión de los inventarios en los sistemas logísticos.*

Para lograr el cumplimiento del mismo, se trazaron los siguientes **objetivos específicos**:

1. Obtener un modelo de referencia que refleje las tendencias y características de avanzada para la gestión de los inventarios a partir del análisis bibliográfico.
2. Diseñar un procedimiento para la evaluación del nivel de la gestión de los inventarios en los sistemas logísticos.

3. Aplicar el modelo de referencia en los sistemas logísticos a través de su procedimiento para demostrar la hipótesis de investigación.

Como **resultados** se esperan obtener los siguientes:

1. Modelo de Referencia para la evaluación de la gestión del inventario en las entidades.
2. Procedimiento de aplicación del modelo de referencia.
3. Evaluación del nivel de la gestión de los inventarios en las entidades seleccionadas.
4. Propuesta de las tareas que constituyen la base para la definición del plan de acción de mejora de la gestión de los inventarios en cada objeto de estudio.

La **novedad científica** radica en la obtención de una herramienta: Modelo de Referencia de Inventarios (MRInv), a través de la cual pueda evaluarse integralmente la gestión de los inventarios y sea la base de su mejoramiento, con un análisis enfocado en los elementos y las interrelaciones entre los procesos del sistema logístico que influyen en la gestión del inventario.

Constituye una herramienta que permite complementar el uso de los modelos matemáticos de cálculo de los inventarios, puesto que evalúa y guía la organización de los elementos que permiten que su aplicación sea efectiva. Además, permite reflejar la importancia de la utilización efectiva de la tecnología, y dentro de ella, de los sistemas de software utilizados para gestionar el inventario, elemento que constituye una debilidad en las entidades cubanas.[Blanco Encinosa, 2011]

El **valor teórico** de la investigación se centra en el desarrollo de un modelo que agrupa las áreas y procesos del sistema logístico que definen la efectividad de la gestión de los inventarios. Muestra que la gestión de inventarios no puede partir de la aplicación de modelos matemáticos ya que estos dependen de las interrelaciones entre los procesos del sistema logístico y los elementos que influyen en la gestión de los inventarios.

Como **valor metodológico** se identifica la obtención de un modelo para gestionar el inventario a partir de la definición del soporte de la gestión, y 3 fases, además de un procedimiento de aplicación del modelo que permite evaluar el nivel de la gestión de los inventarios en los sistemas logísticos, lo cual tiene alto valor práctico y guía en el estudio de la gestión de los inventarios en la enseñanza de pregrado y postgrado.

Como **aporte social** la investigación contribuye a los esfuerzos por lograr una mayor disponibilidad de productos hacia el cliente final, como medicamentos, alimentos y materiales complementarios (insumos necesarios para el ser humano), entre otros.

Se identifica como **aporte económico** la introducción de una herramienta que contribuye a evaluar las posibilidades de aumento de la rotación de los inventarios, con la consecuente liberación de recursos financieros, pues posibilita la toma de decisiones para minimizar la generación de productos que se convierten en obsoletos, mermas o pérdidas debido a una mala gestión del inventario, los cuales son productos en los que se desperdiciaron recursos y energía en la cadena, desde combustible hasta recursos naturales, lo cual constituye a su vez el **valor ecológico** del uso de la herramienta. [Penteado, 2009]

La tesis se estructura en 3 capítulos:

Capítulo I: *Bases conceptuales de la gestión de los inventarios*, donde se aporta toda la base conceptual para el desarrollo del modelo.

Capítulo II: *Contenido y procedimiento del modelo de referencia de inventarios (MRInv)*, donde se muestra el modelo propuesto y se explica un procedimiento para su aplicación práctica.

Capítulo III: *Aplicación del modelo de referencia de inventarios (MRInv)*. En este capítulo se analiza la aplicación práctica del modelo en 3 entidades de la economía nacional cubana.

Además se incluyen las conclusiones, recomendaciones, anexos y la bibliografía consultada.



# Capítulo 1

## **CAPÍTULO 1. MARCO CONCEPTUAL DE LA GESTIÓN DE LOS INVENTARIOS**

### **Aspectos a tratar**

En este capítulo se realiza un análisis bibliográfico relacionado al posicionamiento de la gestión de los inventarios dentro de la gestión logística. Inicialmente se conceptualiza la gestión logística y de las cadenas de suministro, para luego analizar el papel, la operación y la situación actual de la gestión de los inventarios en las empresas. Se definen los elementos componentes de la gestión de los inventarios, destacando la importancia de una visión sistémica y no centrada en el uso de los modelos matemáticos para el cálculo de las magnitudes de inventario. Se analiza críticamente la necesidad de evaluar estos elementos componentes con el objetivo de su mejora, examinando herramientas desplegadas en la literatura y las características necesarias para el desarrollo de una herramienta que garantice la evaluación integral de la gestión de los inventarios. Finalmente se realizan las conclusiones del capítulo.

La investigación bibliográfica incluyó el estudio de un total de 263 obras, de ellas el 4.56% son publicaciones del autor, el 14% son de autores cubanos. Según el tipo de publicación, el 16.35% son libros, el 68.44% artículos, el 2.66% son proceedings de eventos, el 4.18% tesis doctorales y el 8.37% son artículos de la web, normas, resoluciones y otros documentos. Según la fecha de publicación el 72.62% son publicados a partir del año 2008, el 19.39% entre 2003 y 2007 y el 7.98% anteriores al año 2003.

## **1.1. Logística y cadenas de suministro.**

Varios autores analizan el concepto de cadena de suministro coincidiendo en que es una red de entidades que se relacionan para producir valor en forma de productos y servicios al cliente, a través de procesos y actividades desde el proveedor inicial hasta el cliente final, donde existen varios actores relacionándose por los flujos material, informativo y financiero [Acevedo, 2008; Albrecht, 2010; Blanchard, 2010; Clivillé y Berrah, 2011; Jiao y otros, 2009; Lusch, 2011; Villa y otros, 2011; Wagner y Enzeler, 2006].

Globalmente se manejan los términos de cadenas de suministro, sistema logístico y redes de valor, siendo necesaria la gestión de las cadenas de suministro (SCM en sus siglas en inglés). Esta gestión debe garantizar la integración y colaboración de las entidades a lo largo de la cadena de suministro y coordinar el flujo material, informativo y financiero que se genera con el objetivo de satisfacer integralmente las necesidades de los clientes finales agregando valor, a la vez que se logra una alta competitividad en toda la cadena, fundamentalmente integrando las posibilidades de suministro con la demanda [Albrecht, 2010; Ashayeri y otros, 2012; Chen y otros, 2009a; Esper y otros, 2009; Jeong y Jorge Leon, 2012; Kocaoğlu y otros, 2011; Lambert, 2008; Larson y Halldorsson, 2002; Schönsleben, 2007; Serrano y otros, 2010b; Vitasek, 2009]. Este autor coincide con varios autores en considerar que dentro de la SCM debe brindarse especial atención al impacto y selección de los proveedores, el papel de los contratos, los sistemas de información en la cadena, el control y falsificación de productos, la esquematización y simulación de procesos en

los eslabones, actores de la red y las relaciones entre sus miembros [Autry y Griffis, 2008; Brock y otros, 2005; Chen y otros, 2011; Doherty, 2009; Frankel y otros, 2008; Gardner y Cooper, 2003; Masoumi y otros, 2012; Piera y otros, 2006; Rosenkranz y Holten, 2011; Simchi-Levi y otros, 2008; Wever y otros, 2012].

Múltiples procesos se interrelacionan en el sistema logístico, como compras, logística, producción, marketing y ventas, finanzas, transportación, almacenaje, logística inversa, además de los actores vistos como múltiples entidades dentro y fuera de la empresa [Albrecht, 2010; Blanchard, 2010; Bonfill y otros, 2008; Chan y Kumar, 2009; Shi y otros, 2012]. Por lo que, a juicio de este autor, la gestión logística es una ciencia que debe ser gestionada como sistema, siguiendo la propuesta de Peter Senge [Senge, 1994] y no a partir del desempeño individual, por lo que debe priorizarse esta visión holística para garantizar resultados satisfactorios.

Esto se complementa con el hecho de que la coordinación inter e intra-organizacional es valiosa para disminuir los inventarios e incrementar la disponibilidad al mismo tiempo, pues cuando un actor se enfoca solo en sus propios objetivos la tendencia es a afectar el desempeño de la cadena [Chen y otros, 2009a; Drzymalski y Odrey, 2008; Forget y otros, 2008; Wong y Acur, 2010; Zacharia y otros, 2009]. Una limitante es que la colaboración con respecto a la información privada de cada actor es un proceso psicológicamente antinatural, existe falta de confianza, de conocimiento e indefinición de las funciones del personal dedicado a gestionar la cadena [Albrecht, 2010; Kwon y Suh, 2004; Liu y Kumar, 2011; Persson, 2011; Rossetti y Dooley, 2010; Sepehri, 2011].

Las mejores empresas y cadenas no son necesariamente las mejores en todos los elementos pero según la práctica tienen en común ser consistentes en todas las áreas logrando un balance que no afecte el objetivo final. Se enfocan además en lograr una mayor visibilidad en la cadena (SCV en sus siglas en inglés), referido a la habilidad de registrar y analizar los datos de inventario, demanda y logística asociada, generar recomendaciones y asociarlas a la estrategia [Chen y otros, 2009b; Larson y otros, 2007; Pei y Klabjan, 2010; Poon y otros, 2009; Viswanathan, 2009; Zhang y otros, 2011]. Un aspecto común notado por este autor, es que estas empresas priorizan la colaboración y transparencia en la información (incluso contable) y las acciones estratégicas, tratan de alejarse de altos costos que generan ineficiencia en el manejo del capital de trabajo, se enfocan en la mejora continua, tienen una estrategia de enfoque global al cliente final, conocen sus fortalezas y debilidades, participan en actividades de benchmarking frecuentemente y buscan una integración entre la demanda y la capacidad de suministro [Apqc, 2012; Cscmp, 2010; Gómez Acosta y otros, 2013; Hofmann y Kotzab, 2010; Lopes Martínez y otros, 2013; Luu y otros, 2008; Narasimhan y otros, 2001; Shah y Singh, 2001].

En un concepto muy abarcador el CSCMP (Consejo de profesionales de la gestión de la cadena de suministro, en sus siglas en inglés) define a la gestión logística como parte de la gestión de la cadena de suministro que se encarga de planificar, implementar y controlar la efectividad de los flujos materiales e informativos de los productos y servicios tanto hacia el cliente como luego de su utilización, o sea, la

logística reversa desde el punto de origen hasta el punto de consumo para garantizar los requerimientos de los clientes [Vitasek, 2009]. Ampliando el concepto anterior, varios autores agregan el flujo financiero y los requerimientos de cumplir la cantidad, plazos, costos, lugar e información demandados por el cliente receptor del valor creado, la competitividad, la preservación del medio ambiente y la importancia en casos de emergencias [Acevedo y Gómez, 2010; Alexandre y Jean-Marie, 2010; Bonney y Jaber, 2011; Flint y otros, 2005; Frankel y otros, 2008; Jillson y otros, 2009; Mete y Zabinsky, 2009; Mohan y otros, 2011; Schönsleben, 2007; Stock y Mulki, 2009; Taskin y Lodree Jr, 2009; Taylor, 2009; Yazdanparast y otros, 2010].

Acevedo define al inventario como una de las variables a coordinar en la gestión integrada de la cadena de suministro [Acevedo, 2008], emergiendo la necesidad de relacionar los objetivos de inventario internos de la entidad con los externos de la cadena, incluyendo los objetivos financieros y así minimizar la cadena de impagos que afecta a muchas cadenas donde el exceso de inventarios influye en la variabilidad en los pagos como inductor que más incide en el riesgo para una empresa y cadena. [Autry y Griffis, 2008; Ballou, 2005; De Vries, 2007; Serrano y otros, 2010b; Tham y otros, 2010; Yang y Birge, 2011; Zhao y otros, 2011]. El inventario puede estudiarse en 3 niveles: en el punto de consumo, en una región y en la cadena de suministro, coordinado por las propias empresas o utilizando operadores logísticos [Beliën y Forcé, 2012; Gumus y otros, 2010; Moyaux y otros, 2010; Stefanovic y Stefanovic, 2008; Villa y otros, 2011; Zacharia y otros, 2011].

Es una tendencia gestionar el inventario en el marco de la cadena de suministros, pero dado que en ocasiones no es posible abarcar toda esta cadena, las acciones se concentran en los sistemas logísticos. Estos no abarcan necesariamente toda la cadena de suministro, pueden ser parte de una red donde se integran procesos de planeación y coordinación de los flujos logísticos, los cuales se interrelacionan en función de la entrega de productos y servicios minimizando los costos totales a clientes que exigen un nivel de servicio deseado del sistema [Acevedo, 2008; Gs1\_Brasil, 2011; Kutanoglu, 2008; Stock, 2001]. Andersson considera a la gestión de inventarios como un aspecto importante en la planeación dentro del sistema logístico [Andersson y otros, 2010].

## **1.2. La gestión de los inventarios.**

El CSCMP define al inventario como componentes, materias primas, trabajo en proceso, productos terminados e insumos [Vitasek, 2009]. Es capital de trabajo inmovilizado convertido en productos, conservado en los almacenes y sometido a riesgo como un activo corriente que debe producir un retorno sobre el capital invertido [Bowersox y otros, 2007; Ellinger y otros, 2011; Hofmann y Kotzab, 2010; Kieso y otros, 2009]. Se definen como funciones del inventario la especialización geográfica, el desacople, el equilibrio suministro/demanda y la disminución de la incertidumbre [Bhattacharyya y otros, 2010; Bowersox y otros, 2002; Tang y Yan, 2010; Yan y Tang, 2009].

Por la importancia financiera y operativa que tienen los inventarios se lleva a cabo su gestión para lograr el equilibrio entre el nivel de servicio que se presta y los costos

en que se incurre para prestar ese servicio. La gestión de inventarios se sintetiza como la actividad que garantiza disponibilidad estable de los productos requeridos por los clientes, coordinando las funciones de compras, producción y distribución en las relaciones inter e intra-empresariales, para lograr satisfacer al mercado objetivo a un costo racional, teniendo en cuenta la variabilidad e incertidumbre de los procesos [Gómez Acosta y otros, 2007a; Hugos, 2003; Vitasek, 2009; Wild, 2002]. Provee a los responsables en la organización por las decisiones estratégicas, tácticas y operacionales, informaciones para sustentar las decisiones de inventario, la tendencia es que esta gestión utilice intensivamente los sistemas de información donde se incluyen los sistemas ERP (Planificación de los recursos de la empresa)[De Vries, 2013].

El sistema de planificación del inventario se relaciona con el balance de la política de inventario y los niveles de servicio a los clientes a partir del cálculo de las cantidades a pedir y los inventarios de seguridad, utilizando diferentes métodos que además deben garantizar el retorno de la inversión (ROI en sus siglas en inglés)[Alemanni y otros, 2008; Gebennini y otros, 2009].

Existe un elemento de gran importancia que debe tratarse cuando se planean y ejecutan las acciones de la gestión del inventario, y es que se trabaja con varias contradicciones entre los actores dentro de la organización y en la cadena de suministro que obligan a balancear entre la eficiencia operacional, el servicio al cliente, los bajos niveles de inventario y las compras a partir de rebajas de precios por cantidad [Albrecht, 2010; De Vries, 2007; Koschat, 2008; Voss y otros, 2009].



Este autor agrega que el sistema de evaluación e incentivos individuales teniendo en cuenta el resultado global es otro elemento a coordinar. Se debe estudiar la influencia de los diferentes actores sobre el diseño y planificación del sistema de inventarios que ejercen el poder legítimo (conocimiento o posición financiera), además es necesario reducir la frecuente incongruencia entre la responsabilidad y la autoridad de las personas sobre el sistema de inventario, pues la misma afecta la toma de decisiones. [De Vries, 2009; 2013]

Una interrogante clave es el por qué se tiene un producto y en una cantidad determinada, la respuesta debe ser un consenso entre varias áreas y personas responsables de los procesos en las entidades como los vendedores, empleados de producción, gestores de la información, logísticos y gestores de almacén entre otros, por lo que un gestor de inventarios aislado no puede tener resultados satisfactorios [De Vries, 2010; Koschat, 2008; Leung, 2009; Miranda y Garrido, 2009; Wong y otros, 2007]. Es necesaria la implicación de la alta dirección, los mandos medios, los especialistas y trabajadores que toman decisiones o utilizan los productos. El rol de los inventarios en las empresas ha cambiado drásticamente debido al cambio en los sistemas económicos y de negocios, se necesita una orientación más estratégica de los inventarios [Chikán, 2009].

Es necesario determinar el sistema de inventario a utilizar, pues en una visión convencional de utilizar puntos de desacople, se acumula inventario para protegerse de incertidumbres como el suministro y demanda, maximizar utilización del transporte y almacenes, trabajar con lotes económicos de compra, protegerse contra pérdidas y

mermas y lograr alto nivel de servicio. Estas ventajas aparentes contrastan con 3 elementos fundamentales: falta de capital para inmovilizar en inventario, demanda volátil en ciertos productos y el peligro del encubrimiento de una deficiente gestión de la entidad y los proveedores, protegida por altos niveles de inventario, que solo puede ser mejorada identificando sus reservas a partir de una evaluación [Ahmadi Javid y Azad, 2009; Schönsleben, 2007; Tapiero, 2008; You y Grossmann, 2008].

Lo anterior muestra la necesidad de determinar el apropiado modelo de gestión de los inventarios que garantice un balance entre los costos y las ganancias teniendo en cuenta la contradicción de mantener poco o mucho inventario [Cui y otros, 2011; Mondal y otros, 2009; Waller y Fawcett, 2012].

Los inventarios se necesitan para la operación de los procesos de la cadena de suministro, pero estos generan riesgos, incluidos los costos de mantenimiento, financieros y de operación [Acevedo y Gómez, 2010; Albrecht, 2010; Bellalah y otros, 2008; Berling, 2008; Borgonovo y Peccati, 2009; Jammerneegg y Kischka, 2009].

Según el grupo Aberdeen, el inventario es el factor que más afecta el capital de trabajo en las entidades pues su valor neto se calcula teniendo en cuenta el ciclo de conversión del efectivo, incluye las cuentas por cobrar, el inventario y las cuentas por pagar [Viswanathan, 2009].

El costo total relacionado a la gestión del inventario incluye además del mantenimiento del inventario, al costo de realizar pedidos, pérdidas en productos perecederos y por reproceso de órdenes [Chandra y Grabis, 2008]. Estos costos

deben ser calculados y gerenciados, incluyéndolos en los indicadores logísticos que define la entidad pues es estratégico su desempeño eficiente.

### **1.2.1. Situación de la gestión de los inventarios.**

La situación internacional de las empresas y sistemas logísticos se puede dividir en 5 elementos fundamentales [Viswanathan, 2009]: necesidad de mejorar el retorno del capital invertido, disminución del capital de trabajo para apoyar las operaciones y/o procesos de expansión, presión para mejorar el servicio al cliente, presión del mercado para disminuir el ciclo del pedido hacia sus clientes e incremento del ciclo de aprovisionamiento, variabilidad del mismo y costos de flete.

Las empresas y sistemas logísticos en Cuba son parte integrante de esta situación. Además, durante la fase investigativa práctica durante más de 10 años, luego del estudio en varias entidades en Cuba, se han identificado los siguientes problemas que afectan a la gestión del inventario [Cubadebate, 2013; Lopes Martínez y Gómez Acosta, 2006; Lopes Martínez y otros, 2004; Lopes Martínez y otros, 2012a; Lopes Martínez y otros, 2011a; Lopes Martínez y Gómez Acosta, 2008]: disponibilidad de productos baja, inestabilidad del surtido en el punto de consumo, política de surtidos no formalizada al nivel de detalle necesario, trazabilidad deficiente, deficiente gestión de la demanda, largos e inestables ciclos de gestión, alto nivel de productos de lento movimiento, altos niveles de inventario, subutilización en el manejo de la gestión de inventarios de los sistemas informáticos instalados. En la tabla 1.1 se relacionan los problemas con las entidades estudiadas.

Para enfrentar esta situación las empresas, tanto en Cuba como internacionalmente, se han centrado en establecer el proceso planificación cuantitativa de los inventarios utilizando modelos matemáticos. A criterio de este autor, esta es una de las causas fundamentales que afectan el desempeño de las empresas, dado que existen elementos de la organización que inciden en el resultado de estos modelos.

### **1.3. Utilización de métodos matemáticos para gestionar el inventario.**

Para definir el método para gestionar el inventario es necesaria la esquematización de la red que refleja los puntos de acumulación del inventario o desacople, para luego definir la filosofía de gestión del flujo explicada en dos conceptos, las estrategias push (empujar) y pull (halar). Generalmente estas están presentes al mismo tiempo en una cadena, creando una estrategia push-pull para lograr la competitividad utilizando las ventajas de cada una [Ahmadi Javid y Azad, 2009; Aitken y otros, 2005; Askin y Krishnan, 2009; Ballou y Burnetas, 2003; Basu y Wright, 2008b; Betterton y Cox lli, 2009; Borgström y Hertz, 2011; Chandra y Grabis, 2007; Miranda y Garrido, 2009; Mohan y otros, 2011; Muller, 2003].

Existen numerosos modelos para gestionar el inventario que se asocian a decisiones de momento y volumen de inventario a gestionar, y se diferencian entre otros elementos por la forma de asumir la demanda, en determinística (conocida) y estocástica (incertidumbre), en utilizar los costos de mantenimiento del inventario y de la gestión del pedido [De Vries, 2009; Serrano y otros, 2010a; Simchi-Levi y otros, 2005].

**Tabla 1.1. Empresas objeto de estudio durante la fase de investigación.**

Problemas detectados:

1. Disponibilidad de productos baja.
2. Inestabilidad del surtido en el punto de consumo.
3. Política de surtidos no formalizada al nivel de detalle necesario.
4. Trazabilidad deficiente.
5. Deficiente gestión de la demanda.
6. Largos e inestables ciclos de gestión.
7. Alto nivel de productos de lento movimiento.
8. Altos niveles de inventario.
9. Subutilización en el manejo de la gestión de inventarios de los sistemas informáticos instalados.

Empresa	Problema detectado								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Brascuba S. A.</b>	X					X		X	X
<b>ICT S.A.</b>	X	X			X	X		X	X
<b>SEISA</b>	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>SASA</b>	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>MCV-Servicios</b>	X	X	X	X	X	X		X	X
<b>AUSA</b>	X	X	X	X	X	X		X	
<b>ETECSA</b>	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>CIMEX</b>	X	X	X			X		X	
<b>Hospital Hermanos Ameijeiras</b>	X	X	X	X	X			X	
<b>CUJAE</b>	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>TRD-Caribe</b>	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>EMCOMED</b>	X	X			X	X		X	
<b>EMSUME</b>	X	X	X	X	X	X	X	X	
<b>CNOT</b>	X	X	X	X	X	X	X	X	

(Fuente: Elaboración propia)

Ciertos autores defienden la tesis de priorizar la utilización de modelos de inventario apropiados para sistemas estocásticos, existiendo un ciclo para satisfacer la demanda del cliente, donde ambos parámetros pueden presentar incertidumbre. Para el cálculo de los parámetros de inventario es necesario conocer la distribución estadística que siguen los datos con los cuales se está trabajando, calculando la media y variabilidad [Taylor, 2009; Wild, 2002]. La distribución normal es la más generalizada (fundamentalmente para los productos de la zona A de Pareto, los que más se mueven), aunque es encontrada la distribución Poisson en algunos sistemas y productos [Ahmadi Javid y Azad, 2009; Chung y otros, 2009; Wanke, 2008; Yadavalli y otros, 2011; You y Grossmann, 2008].

Existen métodos enfocados en la gestión de la entidad y otros que se enfocan en la gestión colaborativa de la cadena, ambos tienen el objetivo común de gestionar el inventario efectivamente. Se incluyen modelos matemáticos de optimización y balance, métodos de simulación, mapeo y modelaje de procesos, constituyendo el soporte cuantitativo de los sistemas de inventario [Acevedo y Gómez, 2010; Ferreira Braga Tadeu y Otros, 2010; Fleury y otros, 2000; Frankel y otros, 2008; Serrano y otros, 2010b].

Entre otros métodos se utilizan la línea de balance, el justo a tiempo (JIT en sus siglas en inglés), justo en secuencia (JIS en sus siglas en inglés), kanban, MRP (planificación de los recursos materiales en sus siglas en inglés), doble punto de pedido, DRP (planificación de los recursos de distribución), VMI (inventario gestionado por el vendedor), CRP (planificación continua de la reposición), QRP

(programa de respuesta rápida), JMI (Inventario gestionado conjuntamente), CPFR (Planificación, pronósticos y reaprovisionamiento colaborativo); teniendo todos el objetivo de maximizar la disponibilidad y calculando las cantidades y los momentos en que el inventario debe moverse en el sistema [Blanchard, 2010; Cui y otros, 2011; Frazelle, 2002; Kumar y Banga, 2007; Sabath y otros, 2001; Schönsleben, 2007; Wisner y otros, 2009].

La optimización del inventario puede realizarse utilizando software ERP, SCM o sistemas desarrollados en las entidades pero actualmente se utilizan mayoritariamente hojas de cálculo que apoyan este proceso [Viswanathan, 2009]. Se plantea el uso de la simulación sola o en combinación con los modelos de optimización cuando es difícil obtener una solución óptima con estos modelos [Beliën y Forcé, 2012; Shapiro y Wagner, 2009; Yadavalli y otros, 2011]. Se utilizan además métodos complejos como los modelos Fuzzy y algoritmos genéticos [Altıparmak y otros, 2009; Bilgen, 2009; Cheng y Wang, 2009; Chou y otros, 2009; Gupta y otros, 2009; Lin y otros, 2010; Pal y otros, 2009; Pasandideh y otros, 2010].

En la gestión de la empresa se utilizan varios modelos para el cálculo de los parámetros de inventarios, siendo el modelo de optimización EOQ (cantidad económica de pedido en sus siglas en inglés) el más utilizado en el último siglo, considerándose el modelo básico del inventario [Acevedo y Gómez, 2010; Alexandre y Jean-Marie, 2010; Ayers y Odegaard, 2007; Borgonovo y Peccati, 2007; Inza, 2006]. Este modelo fue ajustado por Acevedo [Acevedo, 2008] para asimilar la gestión de la reserva estratégica. El mismo asume ciertos supuestos, como son la

consideración de que se gestiona un solo producto, demanda constante y determinística y ciclos estables lo cual en la práctica no ocurre de esta forma [Albrecht, 2010; Cárdenas-Barrón, 2009; Cui y otros, 2011; Zinn y Charnes, 2005]. A pesar de estos supuestos este modelo es útil para realizar el estudio del comportamiento de los inventarios.

Los parámetros de inventario objeto de cálculo por los modelos de inventario son el tamaño del lote (Q), inventario de seguridad (SS - se emplea para cubrir las fluctuaciones de la demanda y el ciclo de pedido, su forma de cálculo utiliza la variabilidad en el consumo y los ciclos de gestión), existencia Media (Em), existencia máxima (Emax), lead time o ciclo de gestión del pedido (L - el lead time es el tiempo que transcurre desde que se emite una orden de pedido de un artículo, hasta que se recibe este en manos de la empresa, el lead time bajo el supuesto de que los tiempos siguen una distribución normal debe ser calculado considerando la variabilidad de los datos), punto de pedido (PP), intervalo de reaprovisionamiento (NE) [Al-Rifai y Rossetti, 2007; Gupta y otros, 2009; Pal y otros, 2009; Silver y Robb, 2008].

Los sistemas de gestión de inventario pueden agruparse en tres conjuntos principales. Los grupos son:

- a- **Control de inventario manual:** El principal es el método de **Doble caja**.
- b- **Sistema Q para demanda independiente:** el sistema Q para demanda independiente o de lote fijo (el EOQ se clasifica bajo este criterio)
- c- **Sistema P para demanda independiente:** este sistema es conocido también



con los nombres de sistema de inventario de revisión periódica, de frecuencia fija o de intervalo fijo.

En la tabla 1.2 se puede observar una comparación realizada por este autor entre los dos sistemas anteriormente explicados, mostrando que la utilización de ambos al mismo tiempo no es excluyente, depende de la situación específica del sistema logístico. En el anexo 1 se proponen criterios para el uso de estos métodos.

**Tabla 1.2-** Comparación entre los sistemas de gestión de inventarios Q y P.

<b>Sistema Q</b>	<b>Sistema P</b>
Minimiza el costo total del inventario ya que parte de esa concepción	El costo total del inventario es mayor porque el inventario debe cubrir el plazo de suministro y el período de revisión
Menor inventario de seguridad	Mayor inventario de seguridad
Actualización y monitoreo en tiempo real del nivel de inventario para revisar continuamente el inventario	Menor carga de trabajo para gestor que revisa el inventario al ser una sola vez en el período que se defina
Útil cuando se gestionan productos por separado y a diferentes proveedores	Se utiliza cuando se deben colocar pedidos en intervalos específicos
	Se utiliza cuando se ordenan artículos múltiples a un mismo proveedor

(Fuente: Elaboración propia)

Dadas las condiciones impuestas por la globalización, la operación real, el mercado volátil y las relaciones entre entidades, procesos y personal que conforman las redes, este autor considera necesario complementar el uso de estos modelos con el correcto funcionamiento de la organización que lo rodea y que debe apoyar las propuestas que se formulan.

Esto se fundamenta en el hecho de que todos los métodos dependen de la ejecución de los procesos que intervienen en la gestión del inventario, por lo que existen elementos que limitan el uso de los modelos de investigación de operaciones como:

la percepción a veces errónea de que las entidades aceptan deteriorar sus finanzas para lograr un desempeño competitivo de la cadena, la falta de información fiable entre las entidades, los costos variables, los niveles de inventario, los costos en que incurren los proveedores al realizar acciones de disminución del ciclo, entre otros aspectos [Albrecht, 2010; Waters, 2003].

El cálculo de los parámetros de inventario utilizando modelos matemáticos de optimización tiene la restricción de que en ocasiones estos son extremadamente complejos, se aplican en situaciones específicas y necesitan datos fiables para dar un resultado adecuado [Dolgui y Proth, 2010], lo cual es una limitante en el contexto cubano [Lopes Martínez y otros, 2012a]. Además, luego de los cálculos, se necesita que las actividades de organización del sistema de gestión de inventarios garanticen que se cumplan los preceptos establecidos por el modelo, lo cual en la práctica debido al funcionamiento de la entidad y la cadena puede no funcionar [Jeong y Jorge Leon, 2012; Olsson, 2009; Stadtler y Kilger, 2008].

Este autor defiende que este enfoque en la gestión cuantitativa de los inventarios no ha garantizado la efectividad requerida, ya que existen múltiples elementos de la organización y la gestión que inciden en el comportamiento de la eficiencia de los inventarios y en la efectividad del uso de estos modelos matemáticos. Solo con la utilización de métodos cuantitativos no se logra optimizar el inventario, se evidencia la necesidad de gestionar bien los procesos relacionados al mismo [Zomerdijk y De Vries, 2003].

#### **1.4. Elementos de la organización que influyen en la gestión de los inventarios.**

El gestor de los inventarios debe asumir la tarea de evaluar los patrones de demanda, determinar los niveles de inventarios adecuados y guiar las decisiones de cuánto y cuándo comprar [De Vries, 2005; Wild, 2002; Zomerdijk y De Vries, 2003].

Según [De Vries, 2007; Zomerdijk y De Vries, 2003] la gestión del inventario debe sustentarse en la infraestructura física, la estructura de planificación y control, la gestión de la información y la gestión organizacional del sistema de inventario, cubriendo cuatro áreas claves de decisión. Para tomar decisiones en el sistema de inventarios, es necesario tener en cuenta que la práctica empresarial ha tenido dificultades para tratar con comportamientos como la demanda y suministro irregular, así como la necesidad de gestionar productos perecederos que afectan el logro de alta disponibilidad y traen costos financieros y sociales [Beliën y Forcé, 2012].

Una acción necesaria para gestionar la diversidad de productos y clientes es clasificar el inventario según diferentes criterios y a partir de esta segmentación tomar las decisiones apropiadas.

##### **1.4.1. Clasificación de los inventarios.**

Existen varios criterios para clasificar el inventario dependiendo de las características físicas, el mercado, la manipulación, entre otros, que permiten a los gestores concentrar sus esfuerzos en productos o grupos específicos que se consideren críticos y así definir la importancia relativa en los procesos gestión [Blanchard, 2010; De Vries, 2009; Gómez Acosta y otros, 2007a; Tsai y Yeh, 2008]. Otros autores junto

a los anteriores proponen la utilización de la clasificación ABC o pareto utilizando varios criterios, priorizando el criterio de cantidad consumida, salidas de inventario y valor económico para definir los productos más importantes para la gestión según la operación, pero además se propone la combinación con la clasificación XYZ que está relacionada a la regularidad en la demanda o consumo del producto para tomar las decisiones más objetivas [Cui y otros, 2011; Chu y otros, 2008; Jamshidi y Jain, 2008; Masoumi y otros, 2012; Schönsleben, 2007].

En el *anexo 2. Elementos para la realización de la clasificación de inventario* se muestran las alternativas para cada criterio de clasificación propuestas por este autor. Varios criterios tratan el tema de la demanda y en la práctica es un elemento crítico para apoyar las decisiones de inventario por lo que el epígrafe siguiente presenta este tema.

#### **1.4.2. Gestión de la demanda, política de surtidos y ciclos de gestión.**

La demanda es el punto de partida de toda la gestión empresarial incluyendo las compras [Basu y Wright, 2008a; Ching-Chin y otros, 2010]. Dado que a partir de su estudio es que se genera el movimiento en la cadena de suministro [Småros, 2007; Xiao y otros, 2009], es fundamental la integración de la gestión de la demanda y los métodos de gestión de inventarios de los productos, integrando el estudio de las necesidades de los clientes, las cuales se formalizan en una política de surtidos detallada [Ganeshan y otros, 2009; Reiner y Fichtinger, 2009; Shah y Avittathur, 2007; Tiacci y Saetta, 2009; Wang y otros, 2007; Wanke, 2009].

Los pronósticos de demanda deben realizarse combinando métodos cuantitativos y cualitativos, los cuales deben integrar tres componentes: la técnica de pronóstico (histórica u orientada al futuro según patrones estudiados), el sistema de apoyo al pronóstico (registro de información fiable) y la administración del pronóstico [Schönsleben, 2007; Stadtler y Kilger, 2008]. Este proceso de pronóstico, dada su complejidad, tiene como premisa que lo debe realizar un personal capacitado para el mismo utilizando las tecnologías de la información permanentemente, que trabaje con escenarios que logren diseñar y busque la cooperación en la cadena intentando minimizar el efecto látigo o de amplificación en la cadena de suministro (bullwhip en inglés). La base de este efecto es que desde el punto de consumo al proveedor inicial se amplifica la demanda sin ser un comportamiento real del cliente debido a la incertidumbre y el resultado de la falta de visibilidad y cooperación en la cadena de los eslabones más alejados del cliente final, siendo una consecuencia el aumento del inventario. [Bashiri y Tabrizi, 2010; Blanchard, 2010; Liu y Kumar, 2011; Ryu y otros, 2009; Sepehri, 2011; Tiacci y Saetta, 2009; Wang y otros, 2009; Williams y Waller, 2011; Yang y Birge, 2011; You y Grossmann, 2008]. Este autor agrega que el pronóstico de la demanda es uno de los aspectos de la planificación que más incide en el desempeño del sistema de inventario, pues su ineffectividad afecta la disponibilidad, y esta a su vez afecta los análisis de consumo y posterior análisis de demanda, constituyendo un ciclo cerrado que genera gran incertidumbre.

Debe ser analizado el cumplimiento del pronóstico mediante indicadores, siendo el principal el porcentaje de cumplimiento del pronóstico buscando maximizar la

exactitud del pronóstico, pues esto complementa el esfuerzo por reducir el inventario en la cadena [Davis y Mentzer, 2007; Viswanathan, 2009].

Para sustentar los análisis de demanda, una premisa es desarrollar sistemas de codificación que garanticen la fiabilidad de los datos y permitan la trazabilidad, este elemento es considerado por el autor como base para toda la gestión.

#### **1.4.3. Sistemas de codificación y su influencia en la trazabilidad.**

A juicio de este autor el tema de la codificación de los artículos dentro del buen desempeño de la logística muchas veces se subestima, y en muchas ocasiones es ahí donde radica el problema de la mala gestión de los inventarios. La importancia de la correcta codificación de artículos que se tienen en inventario constituye la base de una correcta gestión del flujo logístico. La no ambigüedad y la estandarización de dichos códigos posibilita un manejo y control de los inventarios de forma fiable, contribuye a la correcta determinación de la demanda de productos, facilita el intercambio correcto de información sobre los productos entre los distintos eslabones de la cadena de suministros y facilita además la trazabilidad de cualquier artículo con codificación única, entre otras utilidades [Gs1\_Aisbl, 2012; Mckinsey&Company, 2012].

La información que se desprende del código es básica para la toma de decisiones, con ella se puede trabajar teniendo presente conceptos tales como: características del producto en toda la cadena, a través de la utilización del código se puede organizar la ubicación dentro del almacén, lo cual permite una mayor efectividad y trazabilidad beneficiando el servicio al cliente [Boysen y Fliedner, 2009; Gallmann y

Belvedere, 2011; Ross y otros, 2009; Van Zelst y otros, 2009; Vis y Roodbergen, 2008]. Se obtienen datos como la rotación, precio y márgenes de beneficio. Se puede saber exactamente en qué productos y cuánto se debe invertir a través del conocimiento correcto de la demanda de estos, pues un sistema organizado no permite duplicaciones o problemas de identificación del producto por lo que permite que el proceso de gestión de demanda no se afecte [Angulo y otros, 2004; Griffis y otros, 2007; Nachtmann y otros, 2010].

Se entiende como sistema de codificación o identificación a un conjunto de normas que identifican a los productos o servicios, siendo los codificadores aquellos instrumentos que sólo asignan un código a elementos ya definidos por otras vías, un código es un número que identifica a un artículo comercial o servicio de una manera única y no ambigua [Vilalta Alonso, 2008].

Otro concepto importante es el de clasificadores de productos, que son un sistema de categorías y sub-categorías de productos que permiten agrupar a los productos según las necesidades de la actividad, pueden estar asociados a un código que vaya conformando la clasificación con un orden lógico. Existen clasificadores estándares internacionales y las empresas también utilizan sus propios clasificadores, la tendencia es usar los estándares para facilitar la integración entre los eslabones de la cadena de suministro. Este autor identifica un débil tratamiento en la literatura en el tema de la diferenciación en el uso conjunto de los clasificadores y codificadores, pues generalmente se tratan de forma individual y no se explica su relación directa.

Esta base de codificación sustenta el proceso de trazabilidad definido por la ISO 9000:2000 [Aenor, 2002; Iso, 2008a], que en la práctica es implementado fundamentalmente en alimentos, medicamentos y cargas por regulaciones del comercio, para reducir falsificaciones y como seguimiento de las operaciones logísticas [Alexandre y Jean-Marie, 2010; Eastham y otros, 2001; Gs1\_Aisbl, 2012; Gs1\_Argentina, 2003; Iso, 2005; 2008b; Lopes Martínez y otros, 2012b; Mckinsey&Company, 2012; Morris y Pinto, 2007; Muller, 2003; Rodríguez Castro y otros, 2011].

El sistema de codificación de productos de acuerdo al estándar internacional EAN-13 o GS1 GTIN (Global Trade Item Number – Número Global de Identificación Comercial), el cual es reconocido por la ISO (Organización internacional de estandarización) es sustentado en Cuba por la siguiente resolución: *Resolución Conjunta Ministerio de Comercio Interior/Ministerio de Comercio Exterior*, La Habana, Cuba., Gaceta Oficial No. 49, 2001 [Gaceta\_Oficial, 2001]. El anexo 3 muestra los prefijos de este sistema de codificación, los cuales garantizan la identificación del país de origen del producto. Este autor defiende que un registro exacto de las operaciones es la base para la efectiva gestión del inventario y la utilización de los métodos matemáticos, siendo necesario el uso de elementos estandarizados y las tecnologías de información correctamente parametrizadas en los procesos.



#### **1.4.4. Impacto de las tecnologías de la información en la gestión de los inventarios**

La utilización de tecnologías de información en las actividades de logística se ha incrementado exponencialmente dado el aumento de la complejidad y variedad de los productos, el incremento de los volúmenes de datos, la frecuencia de las órdenes y mayores requerimientos asociados a la velocidad de los procesos que se administran. Mientras más complejo es el proceso logístico es mayor la necesidad de integración de la información [Fawcett y otros, 2011; Sternberg y otros, 2012; Thun, 2010; Trkman y otros, 2010].

Los procesos de decisión relacionados a los inventarios se relacionan fuertemente con los sistemas de información por lo que todo problema con los sistemas de software impacta directamente en la gestión de inventarios [De Vries, 2007].

Este autor coincide con [De Vries, 2013] en señalar que en ocasiones los sistemas de información integrados no son implementados completamente debido a que los actores solo le dan valor a la información que cada uno individualmente necesita. Lo más importante es que todos tengan claro un objetivo común para que se implemente el sistema y se registre todo lo necesario [De Vries, 2009; Edwards y otros, 2001; Fleury y otros, 2000; Haines y otros, 2010; Iso, 2007; León Alen y otros, 2013]. El uso de estos sistemas pretende mejorar la visibilidad de los inventarios, optimizar la localización del inventario, las cantidades en la cadena y mejorar las estrategias de reaprovisionamiento [Viswanathan, 2009].

En la práctica se utilizan sistemas ERP (Planificación de los recursos de la empresa en sus siglas en inglés), sistemas de gestión de la cadena de suministro (SCM en sus siglas en inglés), sistemas de gestión de transporte (TMS en sus siglas en inglés), sistemas de gestión de almacenes (WMS en sus siglas en inglés), sistemas de gestión de las relaciones con los clientes (CRM en sus siglas en inglés), los cuales buscan rapidez y exactitud en los procesos. Además se utilizan los sistemas de identificación automática de códigos e información en toda la cadena (escáneres de códigos de barras lineales y bidimensionales, radio frecuencia, entre otros), lo que obliga a estandarizar la estructura del código para brindarle los datos fiables a estos sistemas y a la vez permitir un mayor control del inventario [Becker y otros, 2009; Gs1\_Cuba, 2008; Kim y otros, 2008; Navon, 2007; Pei y Klabjan, 2010; Poon y otros, 2009; Saygin, 2007; Véronneau y Roy, 2009]. En el caso de los sistemas ERP, al tener un modelo de negocio incorporado, son de gran utilidad en las entidades pues obligan a los gestores de los procesos a registrar las operaciones incluidas en el sistema de información [Blanchard, 2010; Mendling y otros, 2008; Shi y otros, 2012; Thiele y otros, 2009].

Todo lo anterior está correctamente documentado y difundido en la teoría y la práctica, pero este autor considera que el uso de software, por sí solo, no resuelve los problemas. La organización de los procesos y el hombre es determinante, por lo que implementar paquetes de software logísticos no resulta automáticamente en una mejora en la logística, pues la implementación del software es dependiente de la previa sistematización de los procesos. Esto, unido a que la información se considera

como el inductor fundamental que incide en el desempeño de la cadena de valor pues afecta todos los otros inductores [Rosenkranz y Holten, 2011; Stable Rodríguez, 2012], convierte a la gestión de la información en un aspecto estratégico de primer nivel de atención.

#### **1.4.5. El conocimiento como base para la gestión de inventarios.**

El factor humano es determinante en la gestión de inventarios y logística, pues una organización que aprende e innova, transforma el flujo de información en un inventario de conocimiento que es difundido al mismo tiempo a otros departamentos y eslabones de la cadena, y estimula la auto-organización sistemática de la información [Esper y otros, 2007; Morris y Pinto, 2007; Nonaka y Takeuchi, 1995]. Aquellas organizaciones que dispongan de entrenamientos y contextos de aprendizaje individual y organizacional constante, podrán elevar su competitividad, mientras las que dejen de aprender e innovar se auto conducirán al fracaso pues es necesario crear la capacidad cognitiva individual y organizacional de entender las consecuencias de las decisiones particulares [Flint y otros, 2008; Fugate y otros, 2008; Modi y Mabert, 2010; Omar y otros, 2012; Senge, 1994; Yang y otros, 2009]. La obtención de capacidades de conocimiento logístico a través de un proceso de aprendizaje se relaciona con la obtención de una ventaja competitiva sustentable y mejora continua [Anand y otros, 2009; García-Morales y otros, 2007; Parrya y Gravesa, 2008; Sandberg y Aman, 2010]. Este aprendizaje se basa en analizar los modelos mentales y comportamientos para garantizar un pensamiento sistémico, la

habilidad de crear relaciones y comunicación es en la gestión logística clave para el éxito [Wong y Acur, 2010; Yazdanparast y otros, 2010].

El desempeño del personal relacionado a la logística tiene estrecha relación con 4 tipos de habilidades: sociales (liderazgo y pensamiento sistémico), toma de decisiones, solucionar problemas y gestión del tiempo, siendo la de liderazgo considerada fundamental [Acevedo y Gómez, 2012; Myers y otros, 2004].

Durante esta investigación se ha constatado que en un sistema logístico donde no estén efectivamente organizados los elementos de la organización que influyen en la gestión de los inventarios, no es efectivo el uso de los modelos matemáticos con el fin de calcular las cantidades de inventario, dado porque estos modelos dependen de un correcto funcionamiento de estos elementos para que sus resultados sean fiables y que se sistematicen en el sistema logístico, lo cual en Cuba es una limitante pues estos elementos presentan problemas de diseño y funcionamiento.

Teniendo como base que el objetivo de la gestión de los inventarios es lograr al mismo tiempo alta disponibilidad y alta rotación, se construyó un diagrama causa-efecto (ver anexo 4) que muestra las causas que interfieren en el logro de estos objetivos. En este análisis se tuvieron en cuenta los elementos identificados por este autor como influyentes en la gestión de los inventarios, estos son: la gestión integrada de la cadena de suministro, gestión de la demanda, política de surtidos, organización del ciclo logístico, gestión de aprovisionamiento, control y registro del inventario, sistemas de información, gestión de almacenes, planificación utilizando

los métodos tradicionales de cálculo de niveles de inventario, sistema de codificación y clasificación de productos y las relaciones intra e inter-empresariales.

### **1.5. Tratamiento del tema de inventarios en las tesis doctorales y legislación en Cuba.**

Varios autores han tratado el tema de la gestión de los inventarios en tesis doctorales en Cuba. Ortiz [Ortiz Torres, 2004] trata el análisis de la gestión de inventario con una concepción de sistema, diseña un procedimiento para su gestión en el cual propone como primer paso el diagnóstico de la gestión de los inventarios en el objeto de estudio, pero tiene como limitante que se centra en el análisis del proceso de aprovisionamiento, fundamentalmente el análisis de proveedores, el almacenaje y la clasificación del inventario (elemento que Alfonso [Alfonso Llanes, 2009] valora de mucha importancia), para luego proponer los modelos matemáticos de acuerdo a las características definidas. Por su parte Gil [Gil Morell, 2000] relaciona el exceso de inventarios a una de las causas de la cadena de impagos en Cuba y Zaldivar [Zaldivar Puig, 2000] considera la deficiente gestión de inventarios como uno de los síntomas de la pérdida de competitividad en el sistema empresarial cubano, con lo cual coincide este autor, agregando que Acevedo [Acevedo, 2008] considera el inventario como una de las variables de coordinación en la gestión integrada de la cadena de suministro. Nogueira [Nogueira Rivera, 2002] y Pérez [Pérez Campaña, 2005] plantean que en el control de gestión empresarial es de vital importancia el seguimiento de los indicadores relacionados a los inventarios por su incidencia en el desempeño de la empresa. González [González, 2002] propone analizar los

inventarios de seguridad y el sistema de distribución para elevar el servicio al cliente, mientras Gómez [Gómez Acosta, 1997] busca con los resultados de su investigación relacionada a planificación y organización del ciclo logístico, la reducción de los inventarios a la vez que se eleva el nivel de servicio a los clientes. Urquiaga [Urquiaga Rodríguez, 1999] prioriza la utilización de varios métodos de gestión de los inventarios en el desarrollo de su modelo de gestión de la organización.

Es una necesidad en Cuba la mejora del sistema de gestión de inventarios, es importante señalar que en el artículo 216 del Decreto 281 emitido por el Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros, que constituye el “Reglamento para la implantación y consolidación del sistema de dirección y gestión empresarial estatal”, se plantea textualmente lo siguiente: “...los suministros generan inventarios, que representan recursos financieros inmovilizados...” [Consejo De Ministros, 2007]. Además, en los Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución, aprobados en el VI Congreso del PCC (Partido Comunista de Cuba), los inventarios se tratan directamente en el siguiente planteamiento:

Lineamiento 312: “Ejercer un efectivo control sobre la gestión de compras y la rotación de inventarios en toda la red comercial, tanto mayorista como minorista, con vistas a minimizar la inmovilización de recursos y las pérdidas” [Cuba, 2011].

Como se ha planteado, las investigaciones se basan en los cálculos de los parámetros de la gestión de inventarios y acciones de optimización, además del tratamiento aislado de los elementos de la gestión de inventarios, pero para establecer acciones de mejora efectivas es necesario evaluar la gestión

organizacional relacionada a los inventarios de forma integral. Aunque existe una tendencia a esta evaluación de la gestión, la misma es frecuentemente dirigida a actividades específicas de la logística, fundamentalmente en las operaciones de distribución [Vieira y Roux, 2012].

#### **1.6. Necesidad de evaluar la gestión organizacional relacionada al inventario**

Los métodos y modelos de gestión de inventarios necesitan complementarse con la organización que hace posible su cumplimiento, por esto se considera que existe una necesidad de evaluar los aspectos organizacionales relacionados al inventario. Según Defee [Defee y otros, 2010] luego de analizar más de 600 artículos publicados en las principales revistas relacionadas a la logística y la gestión de la cadena de suministro entre 2004 y 2009, el método más utilizado por los autores para el análisis de los procesos en general es la encuesta. Sin embargo, en el caso de los artículos científicos relacionados con los inventarios, el método de investigación fundamental es la simulación [Persson, 2011]. Vieira y Roux [Vieira y Roux, 2012] plantean que existen grandes diferencias entre el nivel de la logística de las empresas, y que esto no depende del tamaño de la empresa ni del mercado en que trabaje, sino de la prioridad de la logística en sus procesos estratégicos, resultado que coincide con [Gómez Acosta y otros, 2013]. Los mencionados autores utilizan una herramienta de auditoría logística para evaluar los procesos logísticos, en el primer caso centrado en un centro de distribución y los otros autores utilizan una herramienta general.

Es una necesidad que las entidades midan sus procesos internos, tanto los indicadores cuantitativos como el aspecto organizacional, para poder compararse

con otras mediante procesos de *benchmarking* según [Blanchard, 2010; Mello y Flint, 2009].

De Vries [De Vries, 2007; 2013] propone un proceso para evaluar la gestión de los inventarios en 4 fases, donde incluye la necesidad del análisis de las fortalezas, debilidades y desempeño del sistema de inventario (esta fase necesita de una herramienta que permita comparar la gestión actual con estándares predefinidos) y la evaluación de la infraestructura, información, planificación y relaciones organizacionales. Dicho autor también tiene en cuenta la complejidad del proceso de gestión de inventarios y plantea que es influenciado por los intereses y posiciones de poder de todos los actores involucrados.

En el mundo existen herramientas citadas en las publicaciones que permiten auditar las operaciones logísticas a partir de buenas prácticas, pero la mayoría tienen la limitante de que son desarrolladas por empresas para su uso exclusivo, constituyendo sistemas propietarios u otras que son fiscalizadas por entidades de control (muestra de aplicaciones prácticas) centradas en la protección al consumidor. Una descripción de estos modelos realizada por este autor se muestra en el anexo 5. Existen 3 interrogantes que son fundamentales para el éxito en las operaciones logísticas, que son: ¿Cómo definir el desempeño logístico?, ¿cómo medir los resultados? y ¿qué acciones de mejora deben ser implementadas? Para dar respuesta a estas interrogantes generalmente existen 2 tipos de acciones: el diagnóstico y la auditoría, siendo para este autor la diferencia fundamental entre éstas, que el diagnóstico es ampliamente utilizado y permite determinar fortalezas y



debilidades sin tener necesariamente un referente previamente establecido, mientras que la auditoría utiliza referentes previamente establecidos como normas, procedimientos, reglamentos, buenas prácticas entre otros; para poder comparar lo auditado con un requisito determinado. Este concepto de auditoría no es utilizado frecuentemente en la práctica en el campo de la logística.

Se utiliza la definición según la norma ISO 9001:2008 que plantea que se deben realizar auditorías internas por personas ajenas a un proceso en específico, con una frecuencia definida y teniendo en cuenta resultados de auditorías previas, siendo responsabilidad del área o proceso auditado la aplicación de acciones correctivas para eliminar las no conformidades detectadas y sus causas; en las auditorías externas el proceso es similar [Iso, 2008a]. Siguiendo este esquema probado en la gestión de la calidad, lo planteado por Vieira y Roux (2012), así como lo que la ISO 19011 (2002) plantea respecto a que las entidades pueden recibir auditorías espontáneas (por voluntad propia de la entidad) o impuestas (por un cliente, por organismos superiores, empresas de seguros, certificadores o fiscalizadores); se puede comprobar que los procesos logísticos pueden ser objeto de auditoría a partir de referencias de buenas prácticas definidas previamente, ya que el objetivo es de amplia aplicación: definir los problemas a partir de referenciales o criterios de auditoría y sus causas para aplicar acciones correctivas [Iso, 2004; Stable Rodríguez, 2012; Vieira y Roux, 2012].

Es frecuente el uso de encuestas para la investigación descriptiva de prácticas organizacionales en el campo de la gestión de cadenas de suministro según [Kotzab

y otros, 2005], por su parte [Fahmy Salama y otros, 2009] plantean que las auditorías en los procesos logísticos ayudan en la revelación de las causas de problemas en los procesos y permiten desarrollar los procesos de negocio a partir de sus resultados. Actualmente las principales acciones de auditoría hacia los procesos logísticos se realizan priorizando la protección al consumidor y se basan en las buenas prácticas de los procesos que se auditan, generalmente relacionados a la producción, distribución y comercialización de alimentos y medicamentos, en el caso de los organismos de fiscalización. Tal es el caso de la *Food and Drug Administration* (FDA en sus siglas en inglés) en Estados Unidos, de la Agencia Francesa de Seguridad Sanitaria de los Productos de Salud, en Francia; de la Agencia Nacional de Vigilancia Sanitaria (Anvisa), en Brasil y de la Guía de Buenas Prácticas de Distribución de la Unión Europea (GDP en sus siglas en inglés) relacionada a medicamentos esta última. Otras entidades que definen buenas prácticas son la AECOC (Asociación Española de Codificación Comercial) en España, el Ministerio de Salud Pública (MINSAP a través del CECMED - Centro para el Control Estatal de Medicamentos, Equipos y Dispositivos Médicos) [Cecmed, 2012] y el Ministerio de Comercio Interior (MINCIN), en Cuba. Según el criterio de este autor [Lopes Martínez y otros, 2012c] y de [Fishman, 2011], estas acciones generalmente no priorizan la visión de desempeño o productividad, lo cual generalmente se audita con herramientas que desarrollan grandes empresas para su propio uso con un acceso limitado para el resto, por lo cual no son utilizadas por la mayoría de las entidades.

Varias de las herramientas que pueden ser utilizadas para auditar los procesos logísticos se enfocan en la cadena de suministro en general y su uso es fundamentalmente para diseñar los procesos y gestionar un sistema de indicadores relacionado a esos procesos. En el anexo 5 se analizan estas herramientas, como es el caso del modelo SCOR (*Supply Chain Operations Reference Model*) y PCF; siendo muy útiles como guía de las entidades pero muy complejos en su aplicación. Además, requieren que la empresa posea una estructura formal para gestionar la cadena de suministro, y un alto conocimiento y liderazgo en logística y gestión de la cadena de suministros, lo cual limita su aplicación especialmente en el entorno empresarial en Cuba y en pequeñas y medianas empresas.

La publicación de artículos [Williams y Tokar, 2008] e investigaciones científicas [Stock, 2001] centradas en la gestión de los inventarios, se basan en el análisis de los modelos de gestión de inventarios tradicionales, lo cual es básico para gestionar el inventario, pero no suficiente, ya que aunque se calculen todos los parámetros de gestión utilizando los diferentes métodos existentes, el resultado puede no ser el esperado debido a aspectos de la organización que limitan que el modelo teórico calculado funcione en la práctica. Esto se evidencia en la tendencia hacia el aumento de las publicaciones que analizan los modelos de gestión colaborativos para gestionar el inventario, que incluyen el intercambio de información relevante y la integración de todas las áreas y procesos de la logística [Frankel y otros, 2008; Williams y Tokar, 2008].

Analizando lo anterior, este autor propone diseñar y utilizar una herramienta que permita la evaluación del nivel de la gestión organizacional del inventario a nivel de la empresa de una forma más simple [Lopes Martínez y Gómez Acosta, 2013]. Que permita además, a partir de auditar los procesos que influyen en la gestión de los inventarios tomando como referencia las buenas prácticas asociadas a los mismos, determinar las causas reales que afectan la gestión de inventarios. Luego de esta evaluación, se deben tomar acciones de mejora que sirvan de complemento para que los modelos de investigación de operaciones basados en la optimización y balance de los inventarios, puedan ser utilizados más efectivamente.

#### **1.7. Conclusiones sobre la necesidad de la evaluación de los aspectos organizacionales de la gestión de los inventarios.**

1. El nivel de desarrollo actual en Cuba de la gestión de inventarios dentro de la gestión logística y de las cadenas de suministro constituye una limitante para incrementar la eficiencia.
2. La gestión de inventarios no debe centrarse en el cálculo de los parámetros de inventario, sino en la organización de los elementos que influyen en la misma.
3. El uso efectivo de los modelos matemáticos en la gestión de inventarios está condicionado por la efectiva gestión de elementos de la organización que influyen en la gestión de inventarios.
4. Para complementar a los modelos matemáticos de cálculo de inventario, es necesario desarrollar herramientas que permitan evaluar la gestión de inventarios de una manera integral, sistémica, cuantitativa y cualitativa.

# Capítulo 2

## **CAPÍTULO II. CONTENIDO Y PROCEDIMIENTO DEL MODELO DE REFERENCIA DE INVENTARIOS (MRINV)**

En este capítulo se muestra el modelo desarrollado para evaluar integralmente la gestión de los inventarios en un sistema logístico.

El objetivo del modelo es servir de base para la mejora de la gestión de los inventarios en los sistemas logísticos a partir de una evaluación integral de la misma. Esta evaluación incluye el análisis del flujo material, la caracterización del soporte sobre el que debe sustentarse una efectiva gestión de los inventarios, la utilización de una herramienta de auditoría logística basada en referenciales que mide el cumplimiento de los aspectos organizacionales que conforman la gestión de los inventarios en su integralidad, y además se incluye el cálculo de indicadores.

Los objetivos de este capítulo son:

- Desarrollar el contenido del MRInv a través de la descripción de las fases componentes.
- Identificar las buenas prácticas en gestión del inventario para la determinación del contenido del MRInv que permita realizar la evaluación y mejora del proceso de gestión de los inventarios.
- Proponer el sistema de indicadores fundamentales de la gestión de los inventarios.

## **2.1. Modelo de referencia de inventarios (MRInv). Concepción práctica y alcance.**

A partir del análisis del marco teórico conceptual, el análisis de las tendencias en la gestión de los inventarios, la necesidad de facilitar el uso de los modelos matemáticos para la gestión de los inventarios, y el estudio de esta temática en Cuba; este autor propone utilizar un modelo de referencia para la gestión de los inventarios cuyo principal objetivo sea el de evaluar integralmente la gestión de los inventarios en las empresas cubanas [Lopes Martínez y otros, 2011b; Lopes Martínez y otros, 2010].

Las características consideradas por este autor como claves para escoger un modelo que permita realizar esta evaluación, son las siguientes: modelo de diagnóstico y auditoria; propone el cálculo de indicadores cuantitativos y cualitativos; basado en buenas prácticas; permite desarrollar un plan de acción utilizando los referenciales propuestos; propone el análisis descriptivo y visual de la infraestructura física, tecnológica y de información; enfocado en la gestión de los inventarios; el objeto sea el sistema logístico; no requiere de personal altamente calificado en la temática para su aplicación y la facilidad y rapidez de aplicación.

En el anexo 6 se analiza el cumplimiento de las características propuestas para cada uno en los modelos y herramientas descritos en el anexo 5, los cuales son los siguientes: el PCF (marco para la clasificación de procesos, por sus siglas en inglés), APQC's - *Open Standards Benchmarking Assessments* - (estándares de evaluación propuestos por el Centro Americano de Productividad y Calidad, por sus siglas en

inglés), herramienta “*Standards*” del CSCMP, la herramienta PACE (presiones, acciones, capacidades y facilitadores, por sus siglas en inglés) junto al Marco Clave de Competitividad del grupo Aberdeen, el modelo SCOR (Modelo de referencia de las operaciones en la cadena de suministro) y el Modelo de Referencia para la Logística Competitiva propuesto por el grupo LOGESPRO.

Analizando los resultados de la comparación en el anexo 6, este autor considera que existe una carencia en la literatura y en la práctica empresarial que confirma la necesidad de diseñar una herramienta que permita que personal no experto pueda evaluar, mediante técnicas de diagnóstico y auditoría, el cumplimiento de los aspectos organizacionales de la gestión de los inventarios en una empresa de forma integral.

Luego de esta evaluación, se simplifica el proceso de creación de planes de acción que apoyen la mejora en la gestión del inventario, posibilitando que los modelos de investigación de operaciones basados en la optimización y balance de los inventarios puedan ser utilizados más efectivamente, pues son dependientes de elementos de la organización que influyen en su aplicación. Las necesidades de datos y las características de la organización necesarias para que los mismos puedan ser utilizados deben estar correctamente estructuradas y evaluadas, lo cual no es solucionado con la implementación de los modelos de gestión estudiados en el marco referencial, por lo que se propone este modelo como respuesta a las limitaciones existentes en este campo de las ciencias empresariales.

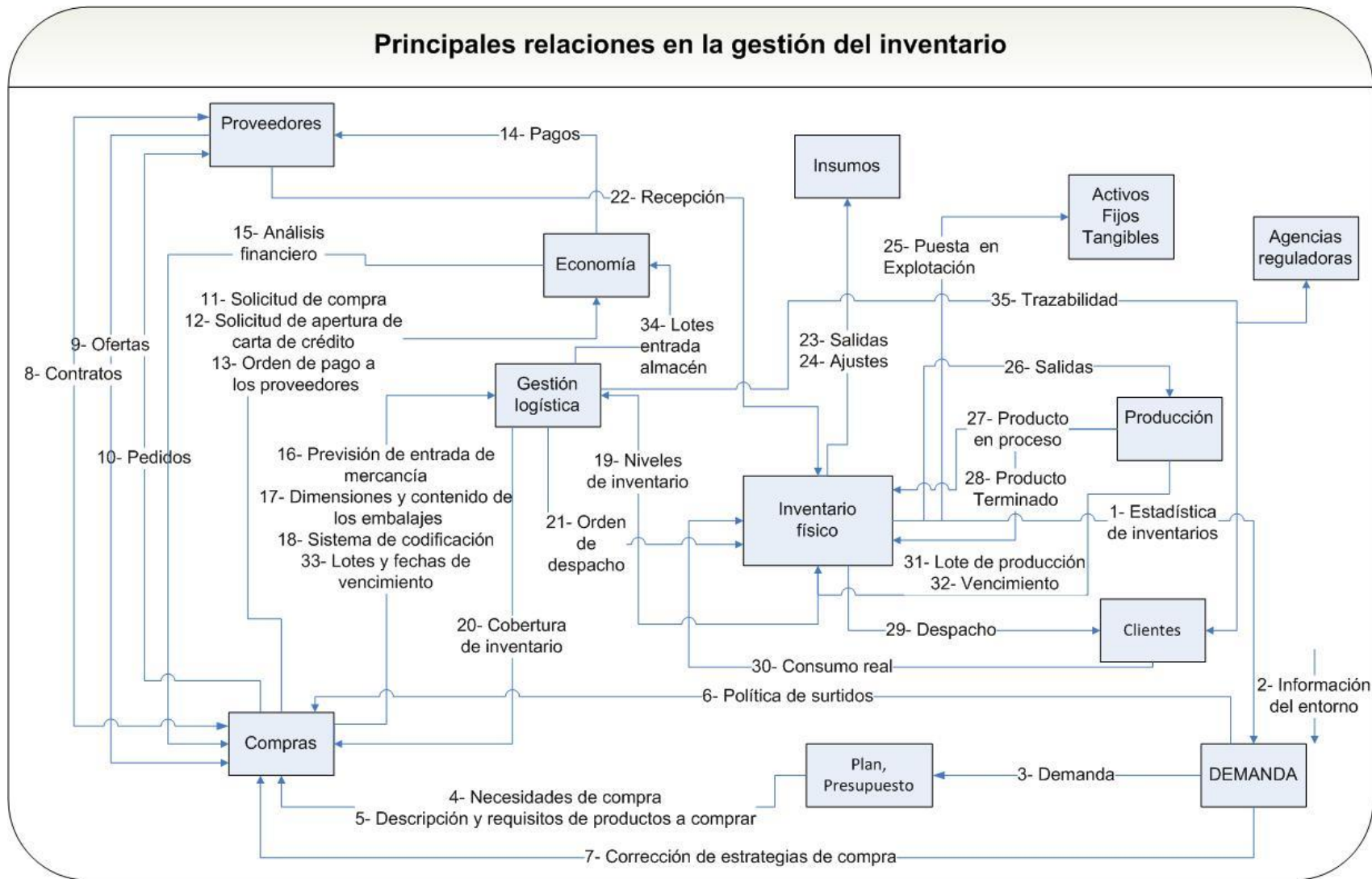


Se parte de la constatación de que el problema de un inadecuado nivel de inventario, a nivel empresarial, no se resuelve aplicando acciones de reducción que funcionen puntualmente, ya que el inadecuado nivel de inventario es el síntoma resultante del manejo de los procesos. El inventario en un sistema logístico es el resultado del comportamiento de la gestión empresarial, es la consecuencia del manejo de las relaciones intra e inter-empresariales.

En la figura 2.1 se identifica la conectividad entre los procesos relacionados al inventario en un sistema logístico, lo cual es un aporte de esta investigación. Esto demuestra que no puede verse solo como responsabilidad de un área, sino como un proceso en el que intervienen varios actores.

El uso efectivo de los modelos matemáticos en la gestión de inventarios está condicionado por la efectiva gestión de estos elementos de la organización que influyen en la gestión de inventarios, por lo que para complementarlos es necesario desarrollar herramientas que permitan evaluar la gestión de inventarios de una manera integral, sistémica, cuantitativa y cualitativa.

Su carácter sistémico se refleja en la composición incluyendo los elementos que influyen en la gestión de los inventarios en un sistema logístico, descritos en la figura 2.1 y el marco teórico. La evaluación cualitativa y cuantitativa se aplica a través de la utilización de una herramienta de auditoría logística donde se evalúan cuantitativamente aspectos cualitativos de la gestión de los inventarios, además del diagnóstico del flujo físico de productos y los indicadores, mediante representación gráfica y cálculos matemáticos respectivamente.



**Figura 2.1.** Principales relaciones en la gestión de los inventarios en el sistema logístico. (Fuente: Elaboración propia)

El modelo propuesto por este autor no constituye una modelación matemática para calcular los parámetros de inventario, pero incluye una modelación matemática para calcular el nivel de la gestión de los inventarios (NGI) y los indicadores propuestos. Además limita su alcance a la gestión de los inventarios enfocado en un sistema logístico ya que la gestión de los inventarios no resulta suficiente atenderla a nivel de empresa tal y como defiende [Acevedo y Gómez, 2012], es necesario enfocar los inventarios a nivel de la cadena de suministro y de las relaciones que entre los eslabones de la misma se establecen, apuntando a la integración de sus miembros para alinear los objetivos que satisfagan al cliente final.

## **2.2. Contenido del modelo de referencia de inventarios (MRInv).**

El MRInv es un modelo de referencia que refleja los principales procesos que impactan a la gestión de los inventarios, además, incluye las características principales asociadas a cada uno de ellos para lograr un alto nivel de efectividad.

Los elementos componentes del modelo se obtuvieron realizando un análisis pormenorizado y actualizado de los aspectos teóricos y prácticos relacionados al inventario. Las fuentes principales fueron el análisis de bibliografía como libros, artículos científicos, estudio de casos, reportes de instituciones, normas y regulaciones; el análisis de las relaciones de los procesos que impactan en la gestión de los inventarios mostrado en la figura 2.1; el análisis y síntesis en las investigaciones del autor en empresas en Cuba y otros países y las entrevistas con especialistas en el tema.

Este modelo integra los elementos de la gestión de los inventarios que se deben aplicar en los sistemas logísticos en Cuba para lograr disminuir la brecha existente entre el desarrollo interno y el alcanzado internacionalmente. Sirve de base para la formación de personal en lo referido a la gestión de los inventarios.

El modelo MRInv mostrado en la figura 2.2 está conformado por 4 bloques de agrupación, uno con los elementos considerados como soporte de la gestión de los inventarios y 3 fases que agrupan los elementos que influyen en la gestión de inventarios. Constituye una herramienta para la evaluación integral de los elementos relacionados a la gestión de los inventarios con el objetivo de determinar las debilidades y fortalezas, permitiendo obtener elementos para la elaboración de un plan de acción para la mejora de esta gestión en el sistema logístico. En la tabla 2.1 se le definen al modelo MRInv sus **objetivos**, **principios** y **premisas**.

El MRInv es aplicable en los sistemas logísticos en Cuba ya que incluye los aspectos básicos de la gestión de inventarios que los especialistas deben dominar, lo cual además constituye una base para la formación en gestión de inventarios, este autor lo considera ajustado ya que una de las condiciones fundamentales de la logística en Cuba es el bajo dominio de los especialistas en los aspectos de la logística, resultado documentado por [Acevedo y otros, 2010; Gómez Acosta y otros, 2013].

El contenido del modelo incluye entradas y salidas. Como entradas se ha definido la caracterización del sistema logístico a evaluar, siendo necesaria la posibilidad de acceso a la documentación y a las operaciones logísticas.

**Tabla 2.1.** Definición de objetivos, principios y premisas del modelo.

<b>Objetivo del modelo</b>	Evaluar la gestión de los inventarios de una forma integral, a partir del cumplimiento de los aspectos organizacionales que conforman la misma, sirviendo como base para la mejora continua de las organizaciones.
<b>Objetivos específicos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Evaluar el nivel de la gestión de los inventarios en los sistemas logísticos.</li> <li>2. Definir un sistema de indicadores que permitan el control cuantitativo de la gestión del inventario.</li> <li>3. Apoyar en la definición de un plan de acción para la mejora de la gestión de los inventarios.</li> </ol>
<b>Principios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Flexibilidad:</b> Potencialidad de aplicarse en los sistemas logísticos.</li> <li>• <b>Consistencia lógica:</b> Establece una secuencia lógica de aplicación mediante un procedimiento a partir de la interrelación de aspectos constituyentes de la gestión de inventarios.</li> <li>• <b>Sistematicidad y mejoramiento continuo:</b> Permite la aplicación de un modo sistemático con cualquier frecuencia, no estando vinculado a ninguna etapa de madurez de la empresa en específico, lo cual viabiliza la mejora continua del sistema.</li> <li>• <b>Parsimonia:</b> La estructuración del modelo y su consistencia lógica logran representar un proceso complicado de forma relativamente escueta, resultando ventajoso para la aplicación en cualquier sistema logístico, integrador de todos los elementos de la organización.</li> <li>• <b>Pertinencia:</b> Dada por la necesidad que tienen las empresas de mejorar su efectividad, estando en concordancia con los lineamientos de la política económica y social de Cuba. [Cuba, 2011]</li> <li>• <b>Transferible tecnológicamente:</b> el procedimiento de aplicación puede acometerlo cualquier especialista que domine los contenidos del modelo.</li> </ul>
<b>Premisas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compromiso de la alta dirección y trabajadores con la responsabilidad en la gestión de los inventarios.</li> <li>• Los especialistas de la entidad se responsabilizan por la aplicación de las propuestas de mejora.</li> </ul>

(Fuente: Elaboración propia)



Figura 2.2. Modelo de referencia de la gestión de inventarios (MRInv). (Fuente: Elaboración propia)

Como salidas del modelo, luego de la evaluación de la gestión de los inventarios en la empresa, se brinda un análisis de la posibilidad de cálculo de los indicadores de eficiencia y eficacia de la gestión de los inventarios.

Como salida fundamental y aporte de esta investigación, se calcula el indicador NGI (nivel de gestión organizacional del inventario). Este indicador es resultado de la evaluación de todos los elementos contenidos en el modelo, utilizando una herramienta de auditoría logística nombrada MRInvAudit, cuya aplicación garantiza el proceso de evaluación y mejora pues contiene los aspectos, denominados descriptores, que se consideran buenas prácticas en la gestión de los inventarios, de los cuales se analiza el nivel de aplicación en el sistema logístico.

El NGI mide el nivel de aplicación de las buenas prácticas y permite identificar fortalezas y debilidades en la gestión de los inventarios, sus resultados se segmentan en diferentes módulos, refleja la operación del sistema logístico en la gestión de los inventarios y permite por tanto definir las reservas para la mejora de la misma, lo cual proporciona una información valiosa para la definición de planes de acción para la mejora de la gestión de los inventarios.

El modelo MRInv identifica como soporte de la gestión de los inventarios a sistemas de información que garanticen el tratamiento oportuno y eficaz de las transacciones y datos necesarios, estos últimos registrados correctamente, y para ello se hace necesario disponer de fuerza de trabajo capacitada, por lo que es necesario disponer de un sistema de formación de personal efectivo. Además se debe tener en cuenta la legislación y normas vigentes que impactan las decisiones sobre inventario. El

objetivo de la evaluación del soporte es definir las limitaciones que tiene el sistema logístico para desarrollar las 3 fases siguientes:

- **Fase 1- Planificación del inventario:** contiene los elementos que se consideran claves en el proceso de planificación del inventario, definiendo la organización del flujo físico y los productos que se van a comercializar en el sistema logístico. Esta fase tiene como objetivo integrar los elementos que deben ser sistemáticamente organizados para que las políticas de inventario sean aplicadas a los productos de forma más efectiva.
- **Fase 2- Ejecución de la gestión del inventario:** incluye la gestión de los ciclos que impactan el proceso de aprovisionamiento y distribución, además de los elementos relacionados al aprovisionamiento. Es en esta fase donde se analizan las políticas de inventario, incluyendo las condiciones de utilización de los modelos matemáticos. Esta fase tiene como objetivo agrupar los elementos de la gestión del inventario que constituyen la ejecución de las políticas de inventario, depende de la correcta implementación de la fase 1 y del soporte definido.
- **Fase 3- Control de la gestión del inventario:** Enfocada en el control de gestión utilizando indicadores de eficiencia y eficacia.

La interrelación entre las 3 fases se basa en que la fase 1 define los elementos relacionados a la demanda, política de surtidos, la configuración del flujo físico y el sistema de clasificación y codificación a utilizar, los cuales constituyen elementos de coordinación del inventario en el sistema de logístico. Esta fase 1, junto al soporte



definido, sirve de base para la ejecución de políticas de inventario, donde a partir del ciclo logístico el proceso de compras ejecuta el flujo material. La fase 3 muestra los resultados de la operación en forma de indicadores cuantitativos.

Dentro de las políticas de inventario en la fase 2, se evalúan las condiciones de uso de los modelos matemáticos, estos modelos dependen de la correcta organización del soporte y de las fases 1 y parte de la 2 definidas, ya que sin una previa organización de los elementos constituyentes de las mismas, estos modelos son inefectivos. La fuente de entrada de datos bien estructurados y fiables, la correcta parametrización de los elementos del sistema de gestión de los inventarios mostrados en la figura 2.1 y la ejecución de los procesos condiciona la confiabilidad de los resultados de modelos matemáticos.

La evaluación de la gestión organizacional del inventario mediante la aplicación del MRInv se sustenta en la tesis de que es necesario determinar el nivel de cumplimiento de los aspectos que constituyen buenas prácticas en la gestión del inventario, y que influyen en la posibilidad de una efectiva aplicación de los modelos tradicionales y colaborativos de inventario en el sistema logístico.

A partir de los elementos constitutivos de las 3 fases y el soporte de la gestión de los inventarios, y como aporte de esta investigación, se han identificado 22 premisas básicas mostradas en la tabla 2.2 que todo sistema logístico debe cumplir para influir positivamente en los resultados de rotación y disponibilidad de productos, las cuales son evaluadas en la aplicación del MRInv.

**Tabla 2.2.** Premisas básicas para el desarrollo de la gestión de inventarios.

<b>No.</b>	<b>Premisa</b>
1	Todos los procesos del sistema logístico trabajan con la demanda del cliente final de la cadena.
2	Las compras, la producción y la distribución se realizan ajustándose exactamente a lo que se demanda por el cliente final y al momento en que se demanda.
3	La planificación del inventario es conjunta e integrada, y está fundamentada en la gestión de la demanda, la política de surtidos y los ciclos de gestión.
4	Se planifican los recursos teniendo en cuenta las normas de consumo y demandas reales, verificando el uso efectivo de lo planificado.
5	La política de surtidos está formalizada y detallada, y existe un mecanismo para su control y actualización.
6	El sistema de codificación e identificación es el mismo en todo el sistema logístico, garantizando unicidad en los códigos.
7	Cada entidad de la cadena domina la codificación equivalente de sus proveedores y clientes para los productos que comercializa.
8	Se garantiza la trazabilidad de todos los productos utilizando el sistema de codificación y las referencias cruzadas.
9	Existe un alto control de productos con necesidades especiales de atención (vencimiento, parámetros de conservación, peligrosos).
10	Las unidades de medidas de los productos son estándares en la cadena y cumplen con el sistema internacional de unidades.
11	Están definidos los procesos y actividades que intervienen en los ciclos. Se definen las normas de tiempo de cada proceso y actividad.
12	Se calcula el ciclo teniendo en cuenta la variabilidad de su comportamiento.
13	El proceso de planificación centra su atención en el logro de una mayor rotación y disponibilidad estable del inventario como indicador del nivel de desempeño previsto.
14	Las decisiones y responsabilidades relacionadas a la disponibilidad de

	productos en la cadena son conjuntas.
<b>15</b>	Se reflejan de forma balanceada y coordinada en los contratos entre los eslabones de la cadena los aspectos relacionados a la gestión logística, tales como: sistema de codificación e identificación automática de datos, envase y embalaje, ciclo de entrega, lugar de entrega, horarios de entrega, demanda o programa, flujo de información (documentos, pedidos, avisos, etc.), pagos, forma de control (transferencia de propiedad), reclamaciones y penalidades.
<b>16</b>	Se garantiza y se cumple la información de las características técnicas, de conservación y manipulación de los productos.
<b>17</b>	Existe una plataforma de integración que permite concentrar los datos de las actividades y procesos relacionados al inventario para su utilización en la toma de decisiones objetivas.
<b>18</b>	El proceso y sistemas garantizan una rápida identificación de productos ociosos y variaciones en el consumo.
<b>19</b>	Se actualizan los registros completando todos los campos del sistema informático y con el mínimo retardo en todo el sistema logístico.
<b>20</b>	Los indicadores se analizan desde el nivel de punto de consumo hasta el general de la entidad, además de su análisis en la cadena.
<b>21</b>	Se garantiza un entrenamiento frecuente y efectivo del personal en la gestión del inventario.
<b>22</b>	La medición del desempeño se realiza utilizando indicadores asociados a las metas y el desempeño de la organización.

(Fuente: Elaboración propia)

El MRInv, con sus elementos de soporte y 3 fases incluidas, se aplica a partir de un procedimiento compuesto por 4 etapas que contienen 16 pasos de aplicación en total que relaciona su etapa 1 al diagnóstico del soporte de la gestión del inventario, la etapa 2 corresponde a la evaluación cualitativa del soporte y de las fases 1 y 2 del modelo mediante la utilización de una herramienta de auditoría logística programada en Microsoft Excel, la etapa 3 relacionada a la fase 3 del modelo, y la etapa 4 relacionada a la definición de los elementos componentes del plan de acción. Las etapas y los pasos de aplicación se detallan en la figura 2.3, mientras que en la figura 2.4 se relaciona la representación gráfica del MRInv con su procedimiento de aplicación, el cual utiliza la herramienta de auditoría logística en su etapa 2.

A continuación se muestra el procedimiento desarrollado por el autor para la aplicación del MRInv con el objetivo de evaluar el nivel de la gestión de los inventarios.

### **2.3. Procedimiento de aplicación del MRInv.**

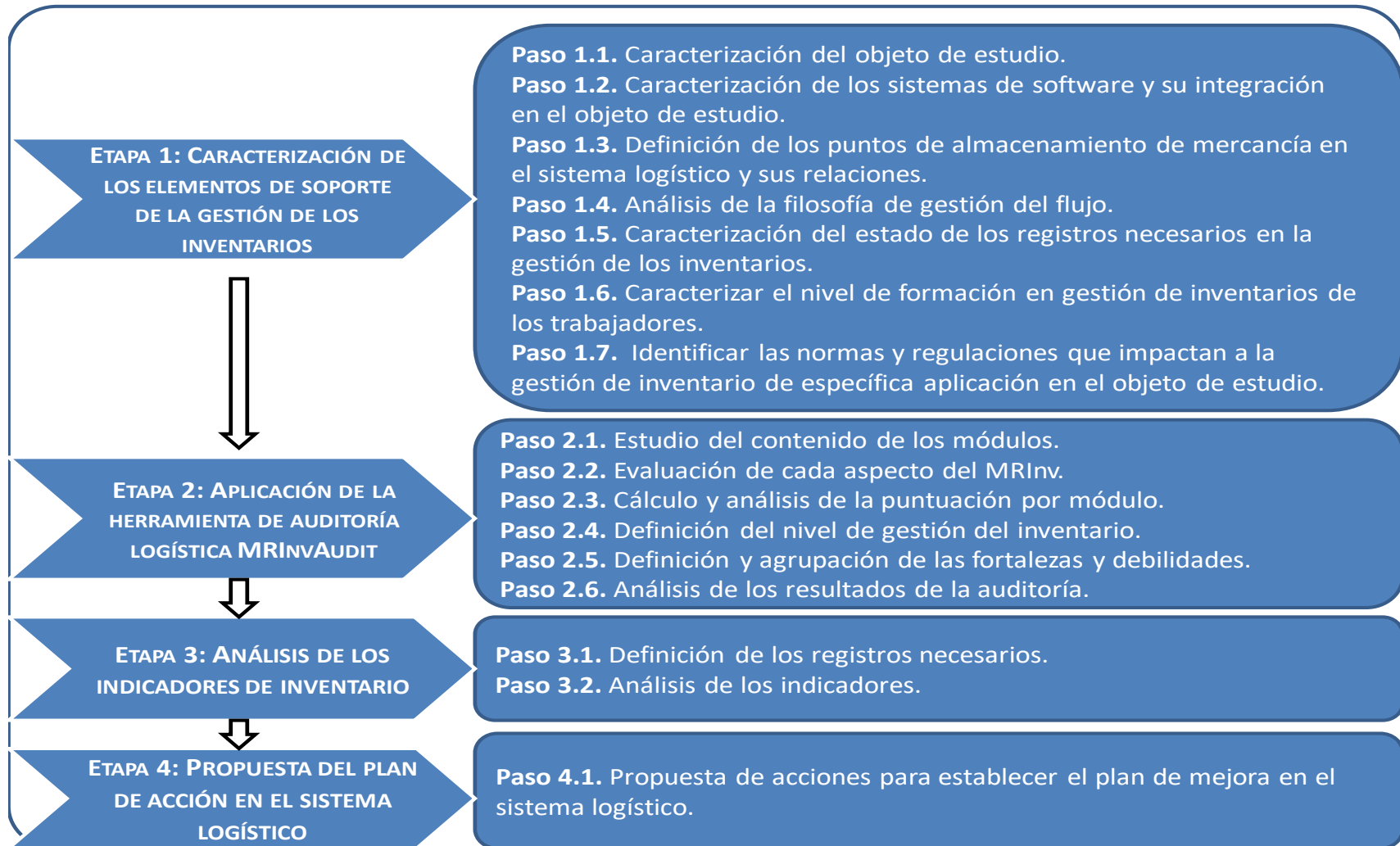
A continuación se explicará el contenido de las 4 etapas propuestas.

#### **2.3.1. Etapa 1: Caracterización de los elementos de soporte de la gestión de los inventarios.**

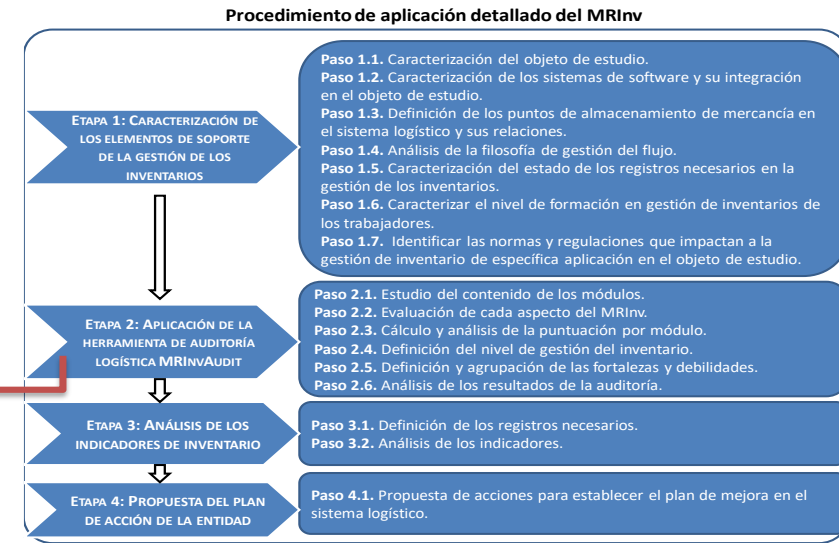
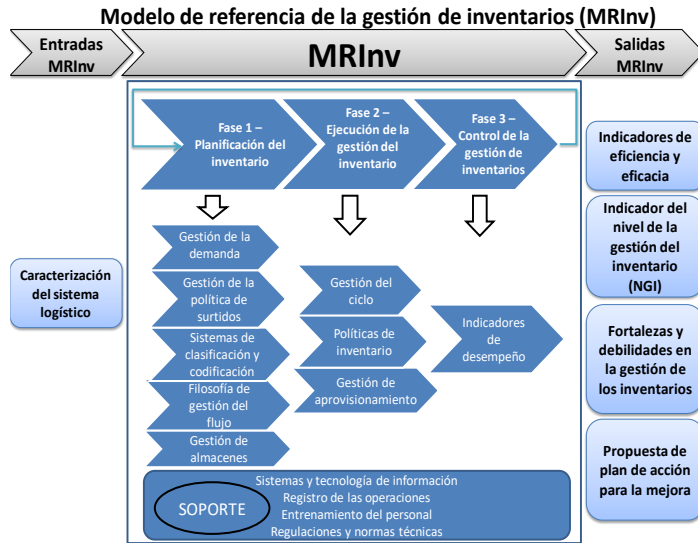
- **Paso 1.1.** Caracterización del objeto de estudio.

En este paso se realiza una caracterización descriptiva de la entidad objeto de estudio, donde se muestra la operación básica y aspectos de interés relacionados a la operación logística. El objeto de estudio debe centrarse en el sistema logístico de

## Procedimiento de aplicación detallado del MRInv



**Figura 2.3.** Procedimiento de aplicación del MRInv. (Fuente: Elaboración Propia)



### MRIInvAudit – Herramienta de auditoría

Módulo Valoración del estado actual de los elementos del Modelo de Referencia							
Puntuación otorgada: Cada pregunta se valora con una puntuación entre 0 y 3, admitiéndose sólo números enteros.							
(0) Muy mal / muy bajo / baja aplicación / no existente / muy poco							
(3) Excelente / muy alto / muy elevada aplicación / existente / mucho							
Marque con una X cuando el indicador no exista en la entidad							
No.	Pregunta - Descriptores	0	1	2	3	Puntuación otorgada	Práctica actual
<b>I. Gestión de la Demanda</b>							
1	1.1. ¿El pronóstico de la demanda está asociado a los productos y servicios definidos en la política de surtidos de la entidad?					3	
2	1.2. ¿Los pronósticos de demanda de cada eslabón que pertenece a la cadena son integrados y se actualizan frecuentemente?	No se realizan pronósticos de d	Existe una políti			3	
3	1.3. ¿Se realizan los pronósticos de demanda mediante una combinación de métodos cuantitativos y cualitativos a nivel de producto?	No se realizan pronósticos de d	Todos los eslab			2	
4	1.4. ¿Están definidos y se utilizan para el pronóstico los factores o indicadores que influyen en la demanda de los productos y servicios ofertados?	No están d	Están defn	Están de	Están definidos	2	
5	1.5. ¿Se analiza la fiabilidad de los pronósticos utilizando indicadores que evalúen el proceso de gestión de la demanda mediante la comparación entre la demanda plan y real?					2	
6	1.6. ¿Está institucionalizado un equipo especializado en gestionar la demanda que realiza los pronósticos en integración con todos los departamentos para garantizar que todos los procesos en la entidad trabajen con el mismo escenario de demanda del cliente final?					3	
7	1.7. ¿Se analiza la integración de la demanda a las posibilidades de suministro del resto de los procesos, se incluye compras, finanzas, almacenes y transporte en el análisis?					2	
8	1.8. ¿El horizonte de planificación de demanda es mayor que el ciclo de gestión o lead time de las compras?					2	
9	1.9. ¿Están definidos los patrones de demanda de los productos?	no se definen	se definen	se definen	se definen	2	
10	1.10. ¿Se analiza la gestión por categorías de productos como forma de inducción de demanda?					2	
<b>II. Políticas de Surtidos</b>							
11	2.1. ¿La política de surtidos está formalizada y detallada?	0	1	2	3	2,60	
12	2.2. ¿La política de surtidos está alineada al clasificador de productos utilizado por la entidad?					3	
13	2.3. ¿Es actualizada la política de surtidos cada vez que existe un cambio de política comercial o necesidad de los clientes?					3	
14	2.4. ¿Está definida la política de surtidos para cada punto de venta?					3	

Figura 2.4. Relación del MRIInv con su procedimiento de aplicación. (Fuente: Elaboración Propia)

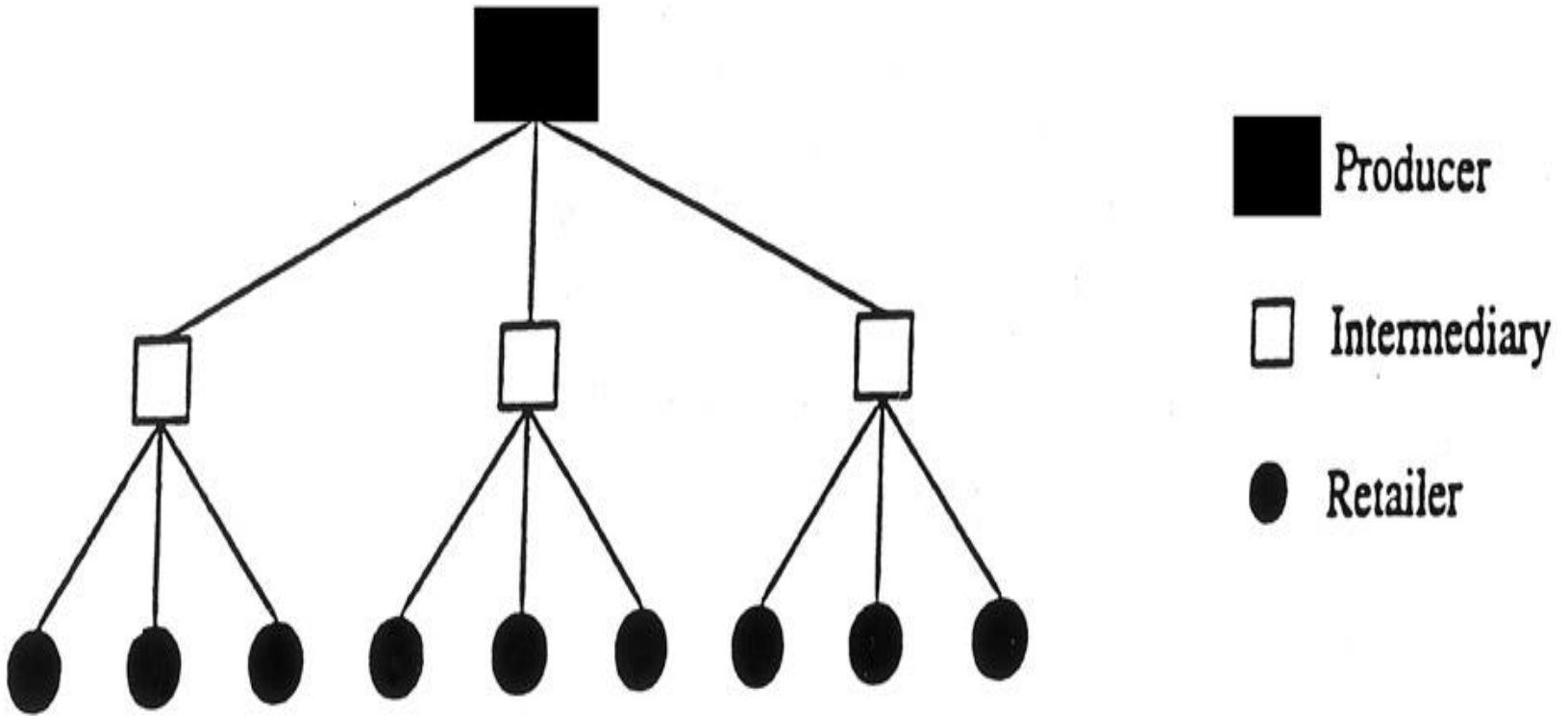
una empresa. Los aspectos a tener en cuenta son: tipo de empresa, tipos de productos y servicios que comercializa.

- **Paso 1.2.** Caracterización de los sistemas de software y su integración en el objeto de estudio.

El objetivo de este paso es identificar y caracterizar todos los sistemas de software relacionados a las operaciones de la gestión de los inventarios identificadas en la figura 2.1. Los aspectos a evaluar son: objeto de utilización del software o sistema de información, relación entre los software para la ejecución de las actividades, integralidad de las informaciones (verificar el nivel de integración en las bases de datos), nivel de utilización en las operaciones de la gestión de los inventarios y el nivel de retardo en la actualización.

- **Paso 1.3.** Definición de los puntos de almacenamiento de mercancía en el sistema logístico y sus relaciones.

El objetivo es visualizar gráficamente la complejidad del sistema logístico a analizar. Se debe representar un esquema simplificado que muestre los puntos donde se acumula inventario y las relaciones entre estos puntos, esto se propone que se realice mediante las diferentes formas de mapeo de la cadena de suministro [Gardner y Cooper, 2003]. La propuesta de este autor es la utilización de la representación propuesta en este artículo en su figura 3, originalmente propuesta por Lewis y Talalayevsky en 1997. Utilizando el esquema del mapa de la red mostrado en la figura 2.5 se propone analizar la relación entre los puntos y la forma en que el sistema logístico se organiza para llegar al cliente final.



*Figura 2.5. Representación gráfica de la red del sistema logístico. (Fuente: [Gardner y Cooper, 2003])*



- **Paso 1.4.** Análisis de la filosofía de gestión del flujo.

El objetivo de este paso es definir y describir la filosofía de gestión del flujo utilizado en el sistema logístico, ya que esto condiciona las relaciones entre las entidades miembros del sistema logístico y los niveles de inventario. Debe analizarse el uso de los métodos push y pull descritos en el marco conceptual. Se propone caracterizar el sistema de gestión de pedidos de los clientes finales y las características de la distribución de productos, para esto debe tenerse en cuenta: sistema de información que soporta los pedidos, forma de organización de los pedidos (si están relacionados a una política de surtidos y demanda o se confeccionan a partir de las existencias reales en los almacenes), trabajo con bultos sellados o no, responsabilidad en la censura de los pedidos.

- **Paso 1.5.** Caracterización del estado de los registros necesarios en la gestión de los inventarios.

El objetivo es identificar el completamiento de los registros necesarios en la gestión de los inventarios mostrados en la figura 2.1 de este capítulo, se incluyen fundamentalmente los lotes y fechas de vencimiento, los costos de las operaciones, los asociados al sistema de pedidos, los necesarios para el cálculo de indicadores, entre otros identificados en la referida figura. Debe tenerse en cuenta el registro tanto documentalmente como en los sistemas informáticos, además de identificar la forma de captación de los datos de los productos y el retardo en la captación de los datos en los sistemas. Se debe verificar la estandarización de los registros en toda la red del sistema logístico.

- **Paso 1.6.** Caracterizar el nivel de formación en gestión de los inventarios de los trabajadores.

Identificar si las acciones de formación han estado relacionadas a los temas de la gestión de los inventarios y han sido respaldadas por evaluaciones que certifiquen el nivel. Verificar si existe alguna certificación en gestión de los inventarios en los especialistas responsables de la misma.

- **Paso 1.7.** Identificar las normas y regulaciones que impactan a la gestión de inventario de específica aplicación en el objeto de estudio.

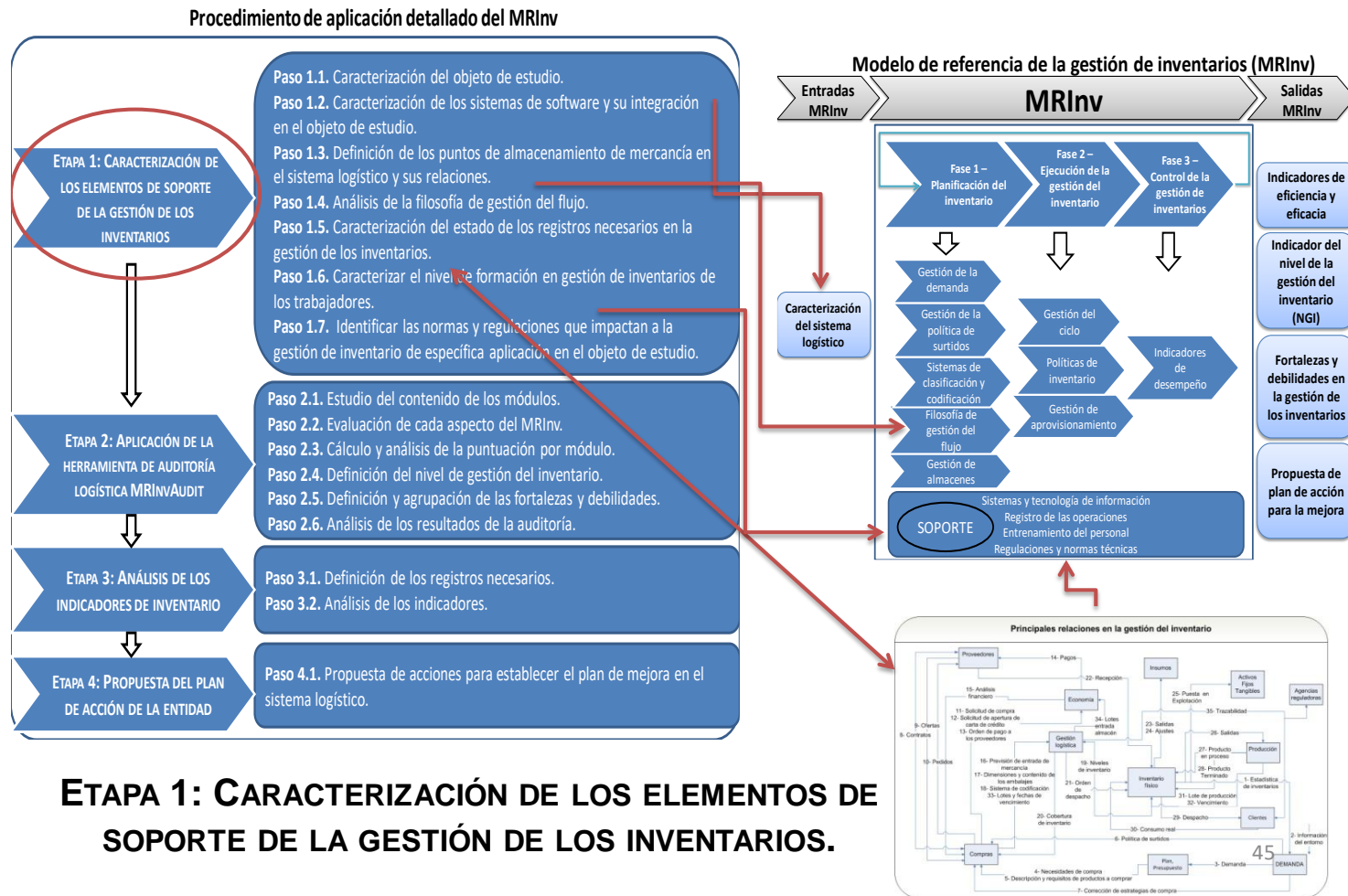
Definir si en el sistema logístico objeto de estudio impactan normas de específico cumplimiento dependiendo del tipo de entidad, los productos y procesos. Se deben incluir las normas de buenas prácticas en el manejo de medicamentos, alimentos, peligrosos, entre otras, de acuerdo a si procede su aplicación.

El **resultado** de esta etapa 1 es un diagnóstico cualitativo del objeto de estudio seleccionado, identificando las características de integración en la informatización, fiabilidad de los datos y la configuración física e informativa de la red dentro del sistema logístico, los cuales constituyen los elementos de soporte a la gestión de los inventarios propuestos en el MRInv. La Etapa 1 se relaciona con los elementos de soporte definidos por el MRInv y el análisis de la filosofía de gestión del flujo constituyente de la Fase 1 del MRInv. Esta relación se muestra en la figura 2.6.

### **2.3.2. Etapa 2: Aplicación de la herramienta de auditoría logística MRInvAudit.**

Luego de exponer el contenido del modelo de referencia de la gestión de inventarios (MRInv) en el soporte de esta gestión y sus 3 fases (ver figura 2.2), se propone la

# MRIInv



## ETAPA 1: CARACTERIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE SOPORTE DE LA GESTIÓN DE LOS INVENTARIOS.

**Figura 2.6.** Relación del MRIInv con la Etapa 1 del procedimiento de aplicación. (Fuente: Elaboración Propia)

aplicación de la herramienta MRInvAudit, la cual permite auditar el nivel de cumplimiento del modelo a partir de la evaluación de elementos que deben ser aplicados para garantizar una gestión efectiva de los inventarios.

La herramienta MRInvAudit está diseñada para la evaluación tipo auditoría del nivel de aplicación de las buenas prácticas y aspectos básicos a cumplir pertenecientes a los elementos de las 3 fases y el soporte del MRInv. A continuación se define el contenido de la herramienta y los pasos para su aplicación:

**Paso 2.1.** Estudio del contenido de los módulos.

La herramienta propuesta consta de 13 módulos a evaluar mostrados en la figura 2.7, que incluyen 204 descriptores, los cuales se evalúan en una escala donde cada nivel tiene una descripción para orientar al evaluador, es por esto que constituye una herramienta de auditoría logística ya que guía al evaluador a compararse con un referente. Los módulos y sus descriptores se muestran en el anexo 7, y una descripción pormenorizada del contenido de cada módulo se realiza en el anexo 8, lo cual es resumido en la tabla 2.3 definiendo el objetivo del módulo y la cantidad de descriptores asociados.

La utilización de 204 descriptores es factible desde el punto de vista práctico pues abarcan exhaustivamente los aspectos relevantes de cada módulo con una redacción simple, lo cual guía el proceso de evaluación en respuesta al bajo nivel de los especialistas en los elementos de la gestión de inventarios en Cuba. Además, es útil para el proceso de formación del personal y constituyen la guía para la definición del plan de acción de mejora.



*Figura 2.7. Módulos de evaluación del Modelo de Referencia de Inventarios (MRInv). (Fuente: Elaboración propia)*

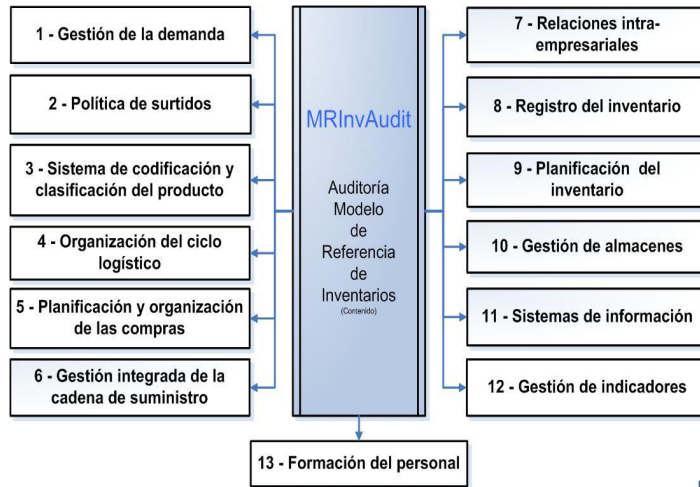
El MRInvAudit incluye tres aspectos, y su aplicación constituye la Etapa 2 del procedimiento de aplicación del MRInv, tal y como se muestra en la figura 2.8:

**1. Descripción detallada de cada uno de los módulos.** (ver anexo 8)

En la tabla 2.3 se realiza un análisis resumido de cada módulo, mostrando la cantidad de descriptores relacionados y el objetivo del módulo.

**2. Sistema de buenas prácticas** que constituyen aspectos a evaluar para cada módulo, estos se evalúan en una escala de 0 a 3 puntos de acuerdo al nivel que tiene en el sistema logístico, siendo la asignación de 0 cuando no existe la práctica descrita y 3 puntos cuando es de un nivel alto su aplicación. Esta estructura permite determinar los aspectos individuales y módulos que constituyen debilidades y fortalezas, para luego definir los planes de acción que permitirán el mejoramiento de la gestión de inventario. A partir del procesamiento de las calificaciones de cada aspecto se determina matemáticamente el nivel de la gestión del inventario (en sus siglas - NGI), que igualmente estará incluido en la escala de 0 a 3 puntos. En el anexo 7 se agrupan los 204 elementos o descriptores objeto de auditoría en sus respectivos módulos. Las figuras 2.9 y 2.10 muestran la herramienta MRInvAudit, actualmente programada en Microsoft Excel que permite, a partir de la evaluación de cada descriptor por parte del evaluador, el procesamiento automatizado de los datos brindando los resultados de manera inmediata y pormenorizada. En la figura 2.12 se muestra que la aplicación del MRInvAudit como Etapa 2 del procedimiento resulta en el cálculo del NGI.

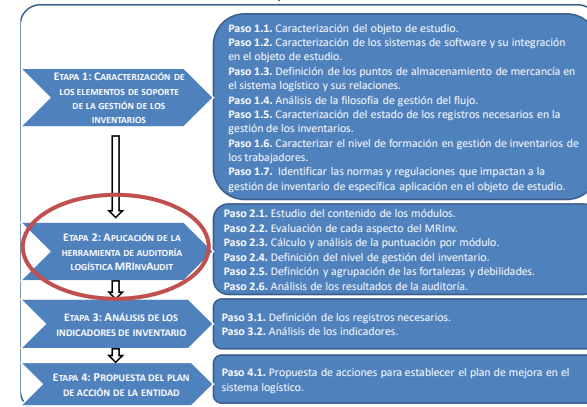
# Herramienta MRInvAudit



MRInvAudit – Herramienta de auditoría

Muestreo						
Valoración del estado actual de los elementos del Modelo de Referencia						
Puntuación otorgada: Cada pregunta se valora con una puntuación entre 0 y 3, administrándose sólo números enteros.						
(0) Muy mal / muy bajo / baja aplicación / no existente / muy poco						
(1) Excelente / muy alto / muy óptima aplicación / existente / mucho						
Marque con una X, cuando el indicador no existe en la entidad						
Nº	Preguntas - Descriptores	0	1	2	3	Puntuación otorgada
<b>I. Gestión de la Demanda</b>						
11	¿El pronóstico de la demanda está asociado a los productos y servicios definidos en la política de surtidos de la entidad?				X	0
12	¿Los pronósticos de demanda de cada estación que pertenece a la cadena son intercalados y se actualizan frecuentemente?				X	0
13	¿Se realizan los pronósticos de demanda mediante una combinación de métodos cuantitativos y cualitativos a nivel de producto?				X	0
14	¿Están definidos y se utilizan para el pronóstico los factores o indicadores que influyen en la demanda de los productos y servicios ofertados?				X	0
15	¿Se analiza la fiabilidad de los pronósticos utilizando indicadores que evalúan el proceso de gestión de la demanda mediante la comparación entre la demanda plan y real?				X	0
16	¿Está institucionalizado un equipo especializado en gestionar la demanda que realiza los pronósticos en integración con todos los departamentos para garantizar que todos los procesos en la entidad trabajan con el mismo escenario de demanda del cliente final?				X	0
17	¿Se analiza la integración de la demanda a las posibilidades de suministro del resto de los procesos, se incluye compras, finanzas, almacén y transporte en el análisis?				X	0
18	¿El horizonte de planificación de demanda es mayor que el ciclo de gestión o el tiempo de las compras?				X	0
19	¿Están definidos los patrones de demanda de los productos?				X	0
20	¿Se analiza la gestión por categorías de productos como forma de indicación de demanda?				X	0
<b>II. Política de Surtidos</b>						
21	¿La política de surtidos está terminada y detallada?				X	0
22	¿La política de surtidos está alineada al clasificador de productos utilizado por la entidad?				X	0
23	¿Se actualiza la política de surtidos cada vez que existe un cambio de política comercial o necesidad de los clientes?				X	0
24	¿Está definida la política de surtidos para cada punto de venta?				X	0

Procedimiento de aplicación detallado del MRInv



## ETAPA 2: APLICACIÓN DE LA HERRAMIENTA DE AUDITORÍA LOGÍSTICA MRINVAUDIT

Figura 2.8. Etapa 2 del procedimiento de aplicación del MRInv. (Fuente: Elaboración propia)

**Tabla 2.3. Análisis resumido de los módulos del MRInvAudit.**

<b>No.</b>	<b>Módulo</b>	<b>Cantidad de descriptores</b>	<b>Objetivo de la evaluación</b>
1	<b>Gestión de la Demanda</b>	10	Evaluar la integralidad, cooperación y fiabilidad de los pronósticos de demanda.
2	<b>Política de Surtidos</b>	10	Evaluar la formalización, detalle y control de la política de surtidos en el sistema logístico.
3	<b>Sistema de Codificación y Clasificación de productos</b>	30	Evaluar la estandarización del sistema de codificación según estándares internacionales, y que sea el mismo en todo el sistema logístico. Evaluar el sistema de trazabilidad.
4	<b>Organización del ciclo logístico</b>	10	Evaluar el seguimiento del ciclo de gestión, la fiabilidad de los registros y su cálculo teniendo en cuenta la variabilidad.
5	<b>Planificación y organización de las compras</b>	26	Evaluar la integración del proceso de compras con la demanda, política de surtidos y ciclo definidos. Evaluar si el proceso de compras tiene en cuenta su impacto en los inventarios.
6	<b>Gestión integrada de la cadena de suministro</b>	26	Evaluar el nivel de coordinación y sincronización entre los eslabones de la cadena de suministro con respecto a la gestión de los inventarios.
7	<b>Relaciones intra-empresariales</b>	7	Evaluar la integración de las áreas internas de la empresa en el logro de un objetivo común en la gestión de inventarios.
8	<b>Registro del inventario</b>	13	Evaluar la fiabilidad y completamiento de los registros primarios necesarios para gestionar el inventario.
9	<b>Planificación del inventario</b>	20	Evaluar los elementos relacionados a la aplicación de las políticas de inventario.
10	<b>Gestión de almacenes</b>	23	Evaluar la organización de la infraestructura y operación de los almacenes como apoyo a la gestión de inventarios.
11	<b>Sistemas de información</b>	11	Evaluar el uso de las tecnologías de la información en la gestión de inventarios.
12	<b>Gestión de indicadores</b>	12	Evaluar la utilización e integración de indicadores en la gestión de inventarios.
13	<b>Formación del personal</b>	6	Evaluar la formación e implicación de los trabajadores en la gestión de inventarios.

*(Fuente: Elaboración propia)*



# MRInvAudit – Herramienta de auditoría



El modelo MRInv está basado en la evaluación de la empresa según aspectos que están relacionados a buenas prácticas organizados en varios grupos, estos grupos están relacionados a temas de integración, gestión de la demanda, distribución, política de surtidos, sistemas de codificación y control de inventario, métodos de gestión de inventarios y parámetros, sistemas de clasificación del inventario, estudio de los ciclos logísticos y su variabilidad, gestión de almacenes, sistemas informáticos, legislación vigente, integración en la cadena de suministro, niveles de centralización, análisis de costos y gestión de indicadores. Todos los aspectos deben ser evaluados según sus criterios definidos y si proceden en cada caso.

Estas buenas prácticas constituyen aspectos a evaluar para cada módulo, estos se evalúan en una escala de 0 a 3 puntos de acuerdo al nivel que tiene la empresa. Este elemento permite determinar los aspectos individuales y módulos que constituyen debilidades y fortalezas y así definir las estrategias de mejoramiento del inventario luego de su análisis. A partir del procesamiento de las calificaciones de cada aspecto se determina matemáticamente el nivel de la gestión del inventario, que igualmente estará incluido en la escala de 0 a 3 puntos.

**Esta herramienta está diseñada para realizar una auditoría logística del proceso organizativo de la gestión de los inventarios.**

Al remitir este resultado a **LOGESPRO**, le posibilitará a la empresa recibir posteriormente su resultado comparado con la media de las empresas participantes, lo cual le permitirá establecer un benchmarking para fijar programas de mejora.

Entidad	EMCOMED
Código REEUP:	
Sector:	Comercializadora de medicamentos
Organismo:	Grupo BioCubaFarma
País:	Cuba
Fecha de valoración:	Mayo de 2012
Nombre especialista:	Ing. Igor Lopes Martínez

- Ítem 1. [Descripción del Modelo de Referencia.](#)
- Ítem 2. [Evaluación de cada aspecto del Modelo de Referencia \(MRInv\)](#)
- Ítem 3. [Resumen de la valoración de la gestión del inventario de la entidad](#)
- Ítem 4. [Nivel de gestión del inventario de la empresa](#)

**2,19 Nivel medio 73,04%**

[Indicadores de la empresa](#)

Remita este fichero debidamente llenado al e-mail: [ilopes@ind.cujae.edu.cu](mailto:ilopes@ind.cujae.edu.cu)

Para más información consulte el sitio <http://logespro.cujae.edu.cu>

**Figura 2.9.** Página inicial de la herramienta MRInvAudit en Microsoft Excel. (Fuente: Elaboración propia)

## MRInvAudit – Herramienta de auditoría

Menú Valoración del estado actual de los elementos del Modelo de Referencia							
Puntuación otorgada: Cada pregunta se valora con una puntuación entre 0 y 3, admitiéndose sólo números enteros.							
[0] Muy mal / muy bajo / baja aplicación / no existente / muy poco							
[3] Excelente / muy alto / muy elevada aplicación / existente / mucho							
Marque con una X cuando el indicador no exista en la entidad							
No	Pregunta - Descriptores	0	1	2	3	Puntuación otorgada	Práctica actual
<b>I. Gestión de la Demanda</b>		<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2,20</b>	
1	1.1. ¿El pronóstico de la demanda está asociado a los productos y servicios definidos en la política de surtidos de la entidad?	No se realizan pronósticos de d	Existe una polít			3	
2	1.2. ¿Los pronósticos de demanda de cada eslabón que pertenece a la cadena son integrados y se actualizan frecuentemente?	No se realizan pronósticos de d	Todos los eslab			2	
3	1.3. ¿Se realizan los pronósticos de demanda mediante una combinación de métodos cuantitativos y cualitativos a nivel de producto?					2	
4	1.4. ¿Están definidos y se utilizan para el pronóstico los factores o inductores que influyen en la demanda de los productos y servicios ofertados?	No están d	Están defi	Están de	Están definidos l	2	
5	1.5. ¿Se analiza la fiabilidad de los pronósticos utilizando indicadores que evalúen el proceso de gestión de la demanda mediante la comparación entre la demanda plan y real?					2	
6	1.6. ¿Está institucionalizado un equipo especializado en gestionar la demanda que realiza los pronósticos en integración con todos los departamentos para garantizar que todos los procesos en la entidad trabajen con el mismo escenario de demanda del cliente final?					3	
7	1.7. ¿Se analiza la integración de la demanda a las posibilidades de suministro del resto de los procesos, se incluye compras, finanzas, almacenaje y transporte en el análisis?					2	
8	1.8. ¿El horizonte de planificación de demanda es mayor que el ciclo de gestión o lead time de las compras?					2	
9	1.9. ¿Están definidos los patrones de demanda de los productos?	no se defin	se definen	es una pr	es una práctica s	2	
10	1.10. ¿Se analiza la gestión por categorías de productos como forma de inducción de demanda?					2	
<b>II. Política de Surtidos</b>		<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2,60</b>	
11	2.1. ¿La política de surtidos está formalizada y detallada?					3	
12	2.2. ¿La política de surtidos está alineada al clasificador de productos utilizado por la entidad?					3	
13	2.3. ¿Es actualizada la política de surtidos cada vez que existe un cambio de política comercial o necesidad de los clientes?					3	
14	2.4. ¿Está definida la política de surtidos para cada punto de venta individualmente o se aplica de manera similar?					3	

Figura 2.10. Evaluación de los módulos utilizando la herramienta MRInvAudit. (Fuente: Elaboración propia)

3. **Sistema de resultados según diferentes criterios.** La evaluación utilizando el MRInvAudit presenta como resultados el NGI por módulo y el general del sistema logístico. Este autor considera necesario incluir una agrupación de descriptores pertenecientes a varios módulos divididos en 5 criterios, con el objetivo de mostrar el comportamiento de la gestión de los inventarios en aspectos que se consideran importantes y que no se limitan a un módulo específico, constituyendo un aporte de elementos a la propuesta de las acciones de mejora. La relación de cada descriptor con cada criterio se muestra en el anexo 7.

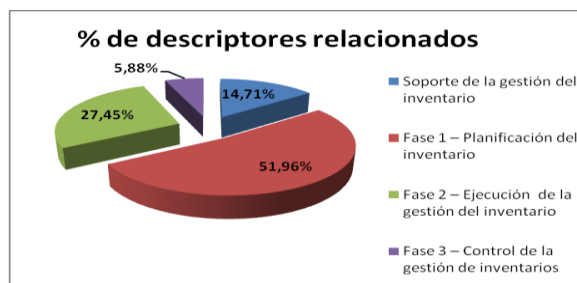
Los descriptores se agruparon según varios criterios:

- **Criterio 1- Premisas básicas:** Se clasificaron los descriptores agrupándolos según su relación con el cumplimiento de las premisas básicas definidas por el autor. El objetivo es evaluar el nivel de cumplimiento de estas premisas básicas, las cuales condicionan el desempeño en la gestión de los inventarios. A este criterio se le asociaron 34 descriptores, siendo el 16,67% del total.
- **Criterio 2- Prácticas de excelencia en la gestión de los inventarios:** agrupa los descriptores que se consideran elementos de excelencia dentro de la gestión de los inventarios en un sistema logístico a partir del estudio teórico-práctico en esta materia. A este criterio se le asociaron 46 descriptores, representando el 22,55% del total.
- **Criterio 3- Elementos relacionados a la tecnología:** siendo tecnología tanto de infraestructura de información como las de soporte a las relaciones de la gestión de los inventarios definidos en la figura 2.1. A este criterio se le

asociaron 23 descriptores, representando el 11,27% del total.

- **Criterio 4- Incidencia en la gestión de inventarios de las áreas de la empresa:** para el estudio se definieron las siguientes áreas que impactan en la gestión de los inventarios: finanzas, responsables de la logística y gestión de la cadena de suministro, compras, operaciones, capital humano, marketing, almacenes, área técnica, tecnologías de la información y seguridad, protección y jurídico. Se define que un descriptor del modelo puede estar relacionado con más de un área de la entidad.
- **Criterio 5- Fases del MRInv** (ver figura 2.2): este criterio agrupa los descriptores según su relación con el soporte y las fases definidas en el MRInv. El objetivo es identificar el nivel de cumplimiento de los aspectos organizacionales relacionados a cada una.

Los descriptores relacionados a la fase 1, mostrados en el anexo 7, constituyen cerca del 52% del total según los resultados mostrados en la figura 2.11, siendo la más representativa. Esta fase incluye los elementos de codificación, demanda, política de surtidos, el flujo físico y la gestión de almacenes, los cuales deben ser organizados en su funcionamiento para que la gestión de los inventarios sea efectiva.



**Figura 2.11.** Agrupación de descriptores según el Criterio 5- Fases del MRInv. (Fuente: Elaboración propia)

- **Paso 2.2.** Evaluación de cada aspecto del MRInv.

Se propone que se seleccionen especialistas pertenecientes a las áreas o procesos mostrados en la figura 2.1, cuyas acciones impactan en el sistema de inventario, con el objetivo de lograr una evaluación integral que sea adoptada por toda la organización. Esta evaluación se puede realizar internamente en la entidad o con la asistencia de un consultor especializado.

Utilizando el sistema de buenas prácticas que constituyen aspectos a evaluar para cada módulo, estos se evalúan de acuerdo al nivel que tiene la empresa en una escala de 0 a 3 puntos, siendo 3 la mejor práctica. Esta escala tipo Likert fue escogida por este autor sobre la escala de 1 a 5 puntos, a partir del análisis de las ventajas y desventajas de cada una en el anexo 9.

- **Paso 2.3.** Cálculo y análisis de la puntuación por módulo.

A partir del procesamiento de las calificaciones de cada aspecto se determina matemáticamente el nivel de la gestión del inventario de cada módulo calculando el promedio de valores de las calificaciones de los aspectos que incluye cada uno, que igualmente estará incluido en la escala de 0 a 3 puntos.

En esta fase de aplicación se considera que todos los módulos y descriptores deben tener el mismo peso utilizando la media, pues a juicio de este autor, dada la situación deficiente de la gestión de inventarios en los sistemas logísticos en Cuba en todos los módulos propuestos, no hay diferencias significativas y se necesita desarrollar todo lo propuesto de una forma similar. En una segunda etapa de la investigación se

podrían ponderar los módulos y descriptores utilizando varios pesos, determinados según 2 elementos:

1- Criterio de especialistas en la temática

2- Ponderación por los especialistas de la empresa (debilidad actual)

Luego de este paso 2.3 estará determinado numéricamente el nivel de la gestión de inventario (NGI) de cada módulo. Se define una escala cualitativa que especifica 5 niveles de gestión, a partir de la aplicación del método Delphi evidenciado en el anexo 10, y se integra al resultado numérico, esta escala se muestra en la tabla 2.4:

**Tabla 2.4.** Escala de evaluación para determinar el nivel cualitativo de la gestión del inventario.

<b>Resultado general</b>	<b>Nivel de la gestión del inventario (NGI)</b>
Mayor o igual a 2,50 puntos	Nivel Alto
Mayor o igual a 2,00 puntos y menor que 2,50	Nivel medio
Mayor o igual a 1,00 y menor que 2,00 puntos	Nivel bajo
Mayor que 0,50 y menor que 1,00 puntos	Nivel muy bajo
Menor o igual que 0,50 puntos	Nivel crítico

(Fuente: Elaboración propia)

- **Paso 2.4.** Definición del nivel de gestión del inventario.

Utilizando los resultados de cada uno de los módulos, se promedian estos y se determina el nivel general de la entidad utilizando la misma escala mostrada en la tabla 2.3.

- **Paso 2.5.** Definición y agrupación de las fortalezas y debilidades.

En este paso se determinan los descriptores y módulos que constituyen debilidades y fortalezas en la gestión organizacional del inventario para así definir las estrategias de mejoramiento luego de su análisis. Para determinar las fortalezas y debilidades se utiliza la escala mostrada en la tabla 2.5 y validada a partir del método Delphi

evidenciado en el anexo 10, tanto para determinar los aspectos como los módulos que cumplan con las condiciones.

**Tabla 2.5.** Escala de evaluación para determinar el nivel cualitativo de las debilidades y fortalezas en la gestión del inventario.

<b>Resultado de un aspecto o módulo</b>	<b>Definición</b>
Menor que 1,00 punto	Debilidad Severa
Mayor o igual a 1,00 puntos y menor o igual que 2,00 puntos	Debilidad
Mayor o igual a 2,00 puntos y menor o igual que 2,50 puntos	Aceptable
Mayor que 2,50 puntos	Fortaleza

(Fuente: Elaboración propia)

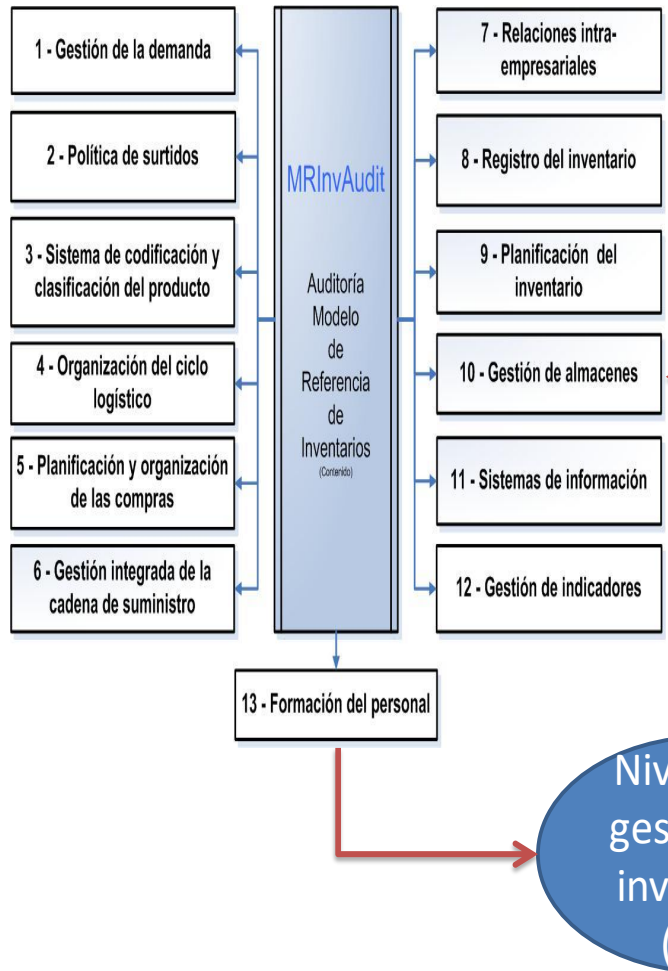
- **Paso 2.6.** Análisis de los resultados de la auditoría.

En este paso se utilizan los resultados anteriores de la forma siguiente:

- I. Listar las debilidades y debilidades severas, describir sus características.
- II. Debatir el nivel de relevancia de las debilidades para la entidad.
- III. Analizar los resultados del nivel de cumplimiento de los 5 criterios definidos en el paso 2.1, los cuales junto al resultado del paso 2.4, en el cual se determina el NGI del sistema logístico, garantizan la evaluación cualitativa de la gestión de los inventarios como base para su mejora.

Los resultados de esta Etapa 2, como se muestra en la figura 2.12 son: la evaluación del nivel de la gestión de inventario (NGI) en el sistema logístico, además de las fortalezas, debilidades y debilidades severas identificadas en cada módulo de evaluación del MRInv. Con esta información es posible obtener referentes para la propuesta de acciones dirigidas a la mejora de la gestión de los inventarios en el sistema logístico.

## Módulos de evaluación de la herramienta **MRInvAudit**



## MRInv



Figura 2.12. El NGI como resultado de la aplicación del MRInvAudit. (Fuente: Elaboración propia)



### **2.3.3. Etapa 3: Análisis de los indicadores de inventario.**

Para el seguimiento y evaluación de la gestión del inventario en los sistemas logísticos se propone, como aporte de esta investigación, que se deben incluir en el proceso de control de gestión un grupo de 18 indicadores a los que se les han definido sus diferentes formas de cálculo y análisis. Uno de estos indicadores es el nivel de la gestión del inventario (NGI), el cual es el resultado matemático brindado por la herramienta MRInvAudit luego de su aplicación, el mismo se propone como nuevo indicador para la gestión de los inventarios y aporte fundamental de la investigación al sistema de indicadores de la gestión de inventarios. El análisis integral de estos indicadores brinda la información necesaria para el análisis de la efectividad de la gestión.

- **Paso 3.1.** Definición de los registros necesarios.

Se debe identificar el sistema de indicadores de la gestión de los inventarios monitoreados sistemáticamente en el sistema logístico, de estos, definir cuáles se calculan en los sistemas informáticos actualmente y los que tienen datos disponibles y no se utilizan. Debe analizarse, a partir de la información de entrada necesaria en cada indicador, la posibilidad de cálculo de cada uno.

- **Paso 3.2.** Análisis de los indicadores.

En la tabla 2.5 se muestra cada indicador con su código respectivo, y en la columna análisis del indicador se orienta la referencia del anexo 10 donde se muestra para cada indicador el código asignado por este autor, su nomenclatura, descripción, forma de cálculo, propuesta de metas asociadas a buenas prácticas y su relación con

otros indicadores, mostrando con este último análisis la concepción de sistema en el análisis de indicadores.

A partir de los trabajos realizados por el autor en varias empresas, se considera que el análisis de los indicadores no se debe realizar de forma individual, sino en integración con otros indicadores, los 2 análisis fundamentales que se proponen son:

- 1- Analizar la relación entre la rotación, los días de inventario y el nivel de disponibilidad, dado que un resultado positivo en la integración de los mismos es uno de los principales objetivos de la gestión del inventario, pues refleja que se mantuvo el flujo de productos con un nivel racional de inventario.
- 2-** Analizar el nivel de disponibilidad con la exactitud del pronóstico de demanda (Ind-08). En este análisis se verifica si el cumplimiento del pronóstico fue afectado por un bajo nivel de disponibilidad.

El resultado de la etapa 1 de diagnóstico, junto al resultado de la etapa 2, utilizando la herramienta MRInvAudit, y la propuesta de indicadores en la etapa 3, garantiza la validación de la hipótesis de la investigación, ya que demuestra que la aplicación del MRInv permite la evaluación integral de la gestión de los inventarios de forma cualitativa y cuantitativa, sirviendo de base para la definición de un plan de acción que dirija sus tareas en la solución de las causas que interfieren en la efectividad de la gestión de los inventarios. El MRInv es considerado por este autor como el espejo de la gestión de los inventarios en el sistema logístico.

**Tabla 2.5.** Sistema de indicadores de inventario a utilizar en el sistema logístico.

<b>Código</b>	<b>Indicador</b>	<b>Análisis del indicador</b>
Ind-01	Rotación del inventario	Anexo 11
Ind-02	Días de inventario	
Ind-03	Ciclo de gestión del pedido (L)	
Ind-04	Entrega realizada dentro del plazo negociado	
Ind-05	Exactitud del inventario	
Ind-06	Exactitud del pronóstico de demanda	
Ind-07	Cobertura en días	
Ind-08	Disponibilidad	
Ind-09	Ociosidad	
Ind-10	Cumplimiento de la Política de Surtidos	
Ind-11	Asignación de métodos de gestión de inventarios	
Ind-12	Costo de efectuar un pedido (Cf)	
Ind-13	Tasa anual de costo de almacenaje (I)	
Ind-14	Visibilidad del inventario	
Ind-15	Valor del inventario	
Ind-16	Pedido perfecto	
Ind-17	Nivel de servicio al cliente	
Ind-18	Nivel de la gestión del inventario (NGI)	Resultado MRInvAudit – Etapa 2 del procedimiento

(Fuente: Elaboración propia)

#### **2.3.4. Etapa 4: Propuesta del plan de acción en el sistema logístico.**

- **Paso 4.1.** Propuesta de acciones para establecer el plan de mejora en el sistema logístico.

Es responsabilidad del sistema logístico la elaboración y seguimiento del plan de acción de mejora, el cual debe ser centrado en la evaluación de la gestión del inventario utilizando el procedimiento de aplicación del MRInv en el sistema logístico, siendo restringido a la evaluación con el MRInv. No se incluyen acciones en los elementos no abordados por el MRInv dado que no está determinada en la investigación su influencia directa en la gestión de inventarios. La no ejecución de este plan de acción genera que no se garantiza que se solucionen los problemas detectados en la evaluación.

La estructura y seguimiento definido por este autor para los planes de acción es la propuesta por [Gómez Acosta, 1997], donde los elementos fundamentales son los siguientes:

- Actividad
- Responsable
- Duración
- Fecha planificada de inicio y fin
- Seguimiento del plan:
  - Porcentaje de cumplimiento
  - Estado

La confección de los planes de acción debe realizarse analizando los siguientes elementos de forma prioritaria:

- Análisis de los software de apoyo a la logística, nivel de integralidad del software, utilización en la entidad y estado de los registros necesarios para la gestión de inventarios.
- Complejidad de la red de puntos de almacenamiento y sus relaciones, análisis del sistema de pedidos.
- Resultados de la auditoría con el MRInvAudit.
- Determinar los cambios necesarios para alcanzar el estado deseado y la posibilidad de incidir en estos con las fortalezas detectadas por el MRInvAudit.

#### **2.4. Uso del benchmarking para el desarrollo de la gestión de los inventarios en los sistemas logísticos.**

El modelo de referencia de inventarios (MRInv), a través de la ejecución de su procedimiento que incluye 4 etapas, las cuales son la caracterización de los elementos de soporte de la gestión de los inventarios, la aplicación de la herramienta de auditoría logística MRInvAudit, el análisis del sistema de indicadores de inventario y la propuesta del plan de acción en el sistema logístico, permite definir el nivel de la gestión de los inventarios de manera cuantitativa y cualitativa, caracterizando las debilidades y fortalezas de esta gestión. Esta herramienta soporta las decisiones de mejora del inventario a partir de brindar información para la definición de acciones concretas.

A partir de la aplicación del Modelo, se pueden comparar los resultados de cada módulo y el NGI general con otros sistemas logísticos en los cuáles se haya aplicado el modelo y así definir las brechas existentes.

La principal aplicación propuesta es la realización de un benchmarking interno que se propone realizar a partir de la aplicación del modelo cada 3 meses en el sistema logístico, comparar los resultados e identificar las causas de las diferencias.

## **2.5. Formación y categorización de personal.**

El personal dedicado a la gestión del inventario debe tener dominio de los aspectos básicos de la misma, siendo necesaria la categorización mediante un proceso de capacitación y evaluación que integre los conceptos teóricos con la práctica empresarial, y luego de concluido el mismo satisfactoriamente es que este personal será considerado apto para llevar a cabo las tareas relacionadas a la gestión del inventario.

Existen instituciones que certifican a candidatos globalmente en la gestión de los inventarios, tal es el caso de la APICS (Asociación Americana para la Gestión de la Producción y el Inventario, en sus siglas en inglés) utilizando el CPIM (Certificación en la Gestión de Inventarios y Producción en sus siglas en inglés)[Apics, 2011b].

Esta certificación tiene una validez de 10 años, pero para mantenerla el candidato debe someterse a un examen cada 5 años y obtiene créditos de la APICS al recibir cursos, impartir cursos, participar en eventos y publicar en los temas relacionados a la gestión de los inventarios en ese período [Apics, 2011a].

Todas las áreas y funciones de la empresa deben ser entrenadas para garantizar que las decisiones que impacten al inventario y la logística sean tomadas teniendo en consideración el impacto en todos los procesos relacionados.

El personal debe tener dominio de las temáticas siguientes, incluidas en el MRInv:

- Los inventarios en el sistema logístico. Filosofías de gestión del flujo.
- Codificación y clasificación de inventarios.
- Gestión de la demanda, política de surtidos y servicio al cliente.
- Impacto de las compras en la gestión de los inventarios. El ciclo logístico.
- Tratamiento de los inventarios en la gestión de almacenes.
- Control y trazabilidad de los inventarios. Costos asociados.
- Políticas de inventario.
- Sistemas de información vinculados a la gestión de los inventarios.
- Sistema de indicadores en la gestión del inventario.
- Legislación en la gestión de los inventarios.

El MRInv incluye elementos de las principales temáticas que se evalúan en el proceso de certificación del personal realizado por el CPIM, por lo que es un aporte de la investigación ya que constituye una base para el desarrollo de un proceso de certificación similar en Cuba.

## **2.6. Conclusiones sobre el Modelo de referencia de inventarios (MRInv)**

1. El modelo de referencia de inventarios (MRInv) constituye una base metodológica para la evaluación de los inventarios de forma integral.

2. El esquema de relaciones de la gestión de los inventarios propuesto de forma gráfica, es una guía para la organización de esta gestión en los sistemas logísticos, ya que refleja la complejidad de la gestión de los inventarios y las relaciones entre las áreas y procesos.
3. El procedimiento de aplicación del MRInv consta de 4 etapas y 16 pasos, incluyendo una herramienta de auditoría logística (MRInvAudit) que permite la evaluación integral de la gestión de los inventarios de forma cualitativa y cuantitativa.
4. El MRInv propone el sistema de indicadores de eficiencia y eficacia que se deben utilizar en los sistemas logísticos para evaluar a la gestión de inventarios.
5. La aplicación del MRInvAudit está programada en una herramienta en Microsoft Excel que permite, a partir de la evaluación de cada descriptor por parte del evaluador, el procesamiento automatizado de los datos brindando los resultados de manera inmediata.
6. El MRInv constituye un potencial para establecer un programa de capacitación y certificación de especialistas encargados de gestionar el inventario, a través de la formación del personal docente, empresarios, técnicos y estudiantes en el conocimiento de los aspectos vitales relacionados a la gestión de los inventarios y en comprender el papel y consecuencias de su actividad en el sistema logístico.



# Capítulo 3

## **CAPÍTULO 3. APLICACIÓN DEL MODELO DE REFERENCIA DE INVENTARIOS**

### **(MRInv)**

Este capítulo tiene como objetivos:

- Evaluar la gestión de los inventarios en los sistemas logísticos seleccionados.
- Proponer las tareas que constituyen la base para la definición del plan de acción de mejora de la gestión de los inventarios en cada objeto de estudio.

#### **3.1. Caracterización de los sistemas logísticos objeto de estudio**

El autor ha trabajado la temática de la gestión de los inventarios desde el año 2003 en entidades de diferentes sectores de la economía cubana. Se han realizado consultorías y cursos de formación en la temática de la gestión de los inventarios en empresas comercializadoras de varios tipos de productos, en fábricas, entidades de apoyo a la salud pública, hospitales, operadores logísticos y prestadores de diferentes tipos de servicios, como se muestra en la tabla 1.1 en el capítulo 1. El MRInv surge de la necesidad práctica de organizar la gestión de los inventarios en Cuba, y la imposibilidad de aplicar efectivamente los modelos matemáticos tradicionales que se presentan en la literatura.

Para demostrar la utilidad práctica del MRInv en la evaluación de la gestión de los inventarios, cuyos resultados sirven de apoyo en la aplicación de planes de acción con el fin de mejorar esta gestión de forma integral, se escogieron 3 sistemas logísticos relacionados a 3 empresas, las cuales representan el objeto de estudio práctico de esta investigación.

Las empresas objeto de estudio se relacionan a continuación:

1. Empresa TRD-Caribe.
2. Empresa Comercializadora de Medicamentos (EMCOMED)
3. Empresa de Suministros Médicos (EMSUME)

En este capítulo se desplegará el caso de TRD-Caribe, en tanto las otras aplicaciones se detallan en anexos con el fin de cumplir con las normas de presentación del informe, los anexos siguientes contienen la información de cada caso: Anexo 12. Caso de estudio EMCOMED, Anexo 13. Caso de estudio EMSUME.

### **3.2. Aplicación del Modelo de referencia de inventarios (MRInv)**

En el capítulo 2 se definió el procedimiento de aplicación del MRInv, el cual debe ser seguido en cada objeto de estudio.

A continuación se presenta el caso de estudio de TRD-Caribe.

#### **3.2.1. Aplicación del MRInv en TRD-Caribe**

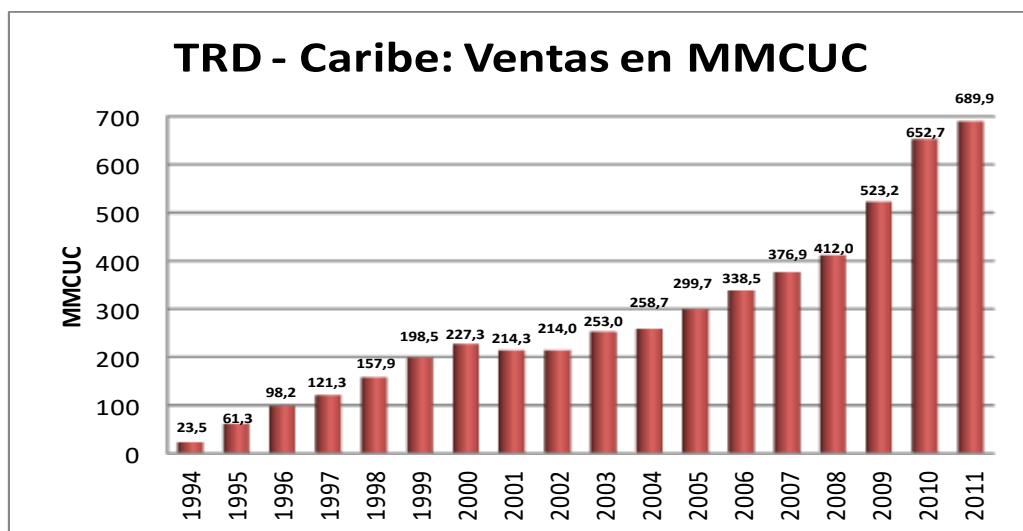
##### **ETAPA 1: CARACTERIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE SOPORTE DE LA GESTIÓN DE LOS INVENTARIOS.**

**Paso 1.1.** Caracterización del objeto de estudio.

La Cadena de Tiendas TRD – Caribe fue fundada en el año 1994. Es una empresa estatal, subordinada al Grupo de Administración Empresarial (GAE) de las Fuerzas Armadas Revolucionarias (FAR).

Esta empresa desde su fundación se ha mantenido en constante crecimiento, expandiéndose a todo el territorio nacional e incrementando en gran medida sus diferentes puntos de venta, acercando los productos al cliente final.

La entidad ha mantenido un crecimiento sostenido y a lo largo de estos años ha experimentado transformaciones que diversifican sus segmentos de mercado y la convierten, en el año 2009, en la cadena de tiendas más grande del país. En la figura 3.1 se muestra la progresión positiva en los niveles de ventas anuales en la cadena.



**Figura 3.1.** Series históricas de Ventas en MMCUC. TRD CARIBE. 1994-2011. (Fuente: Elaboración Propia)

Como parte de una estrategia del Estado se inicia, en el año 2008, el reordenamiento de la red recaudadora de divisas en el país incrementando la organización sus instalaciones y trabajadores, al asimilar las tiendas del MINIL (BISART Y CUBARTESANIA), Tiendas Gaviota, CUBALSE y TRASVAL, hasta alcanzar la cifra de 2,049 puntos de ventas, desplazando en la cuota de mercado a las Tiendas Panamericanas, su principal competidor.

Desde el punto de vista organizativo la cadena está conformada por una Dirección General y siete direcciones: Dirección de Economía, Dirección de Recursos Humanos, Dirección de Informática, Dirección de Logística, Dirección de Supervisión, Dirección de Compras y Dirección de Mercadotecnia, todas con grupos y

departamentos adjuntos para su gestión. Además de estas direcciones, la cadena para su funcionamiento cuenta con varias divisiones, estas son: División Logística, División de Servicios Técnicos, y 8 divisiones territoriales.

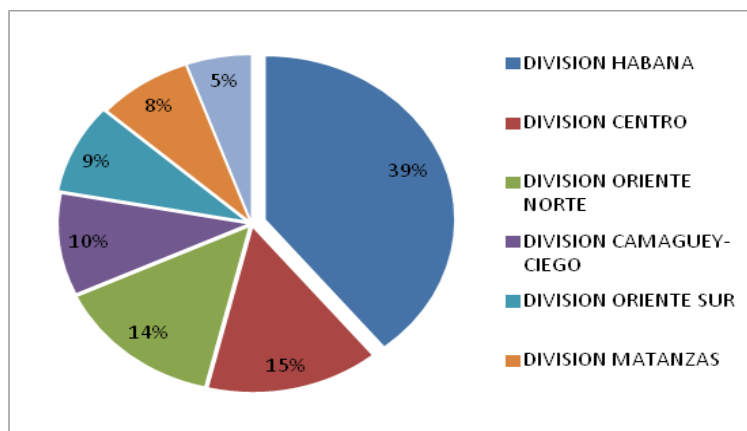
Las Divisiones territoriales se muestran en la tabla 3.1 siguiente:

**Tabla 3.1. Divisiones Territoriales de TRD Caribe**

División	Provincias
Pinar	Pinar del Río
Habana	La Habana, Artemisa y Mayabeque
Matanzas	Matanzas
Centro	Villa Clara, Cienfuegos y Sancti Spíritus
Ciego-Camagüey	Camagüey y Ciego de Ávila
Oriente Norte	Holguín, Las Tunas y Granma
Oriente Sur	Santiago de Cuba y Guantánamo

(Fuente: Elaboración propia)

La División Habana es la que representa el mayor porcentaje de las ventas con un 39%, como se ilustra en la figura 3.2, referente a las ventas del año 2011.



**Figura 3.2. Porcentaje de participación en las ventas por divisiones en el año 2011 (Fuente: Elaboración propia)**

**Paso 1.2.** Caracterización de los sistemas de software y su integración en el objeto de estudio.

En TRD existen varios sistemas informáticos, algunos de ellos desarrollados por especialistas de la propia empresa. El principal sistema que enlaza a toda la red

comercial es el Golden Tools, sistema donde se registran todas las operaciones del flujo material e informativo en cada nivel de la empresa. Un conjunto de sistemas cuyas bases de datos se encuentran en la dirección general de la empresa registran la información relacionada con el proceso de compras (Sistema “Contratos”), la codificación (Sistema “Mercurio”), el movimiento de contenedores (Sistema “SCI”, aplicación de bases de datos “Contenedores”), y la asignación de mercancía por divisiones (aplicación de bases de datos “Distribución”). Estos sistemas no poseen una interface de relación que permita agruparlos automáticamente. Los datos para la toma de decisiones en la gestión de inventarios están muy dispersos, no existe integración entre los sistemas que los registran.

Existen dificultades de conectividad en parte de la red comercial, fundamentalmente en kioscos y algunas bases de almacenes que no permiten que la información pueda ser consolidada y mostrada en tiempo real a todos los niveles de la empresa. Esta información, incluso en los puntos conectados, tiene un retardo en la actualización que puede ser de varios días, cuestión que atenta contra el principio de visibilidad en el sistema logístico dado que los consumos y niveles de existencia en cada punto no son visualizados en tiempo real, siendo esta una limitante importante para la gestión. Otro elemento de retardo en el registro es el relacionado a que en los almacenes no existe infraestructura de comunicaciones.

**Paso 1.3.** Definición de los puntos de almacenamiento de mercancía en el sistema logístico y sus relaciones.

En cuanto a la nomenclatura de los puntos de venta, la empresa cuenta con Unidades comerciales (UC), Pisos de venta (PV), Uniones kiosqueras (UPVE) y Kioscos (K). Estos tipos de puntos de venta difieren mucho en el área que ocupan y la principal diferencia entre ellos radica en el surtido de productos que comercializan. La tabla 3.2 muestra la cantidad de cada tipo de estos puntos de ventas.

**Tabla 3.2.** Cantidad de puntos de venta a nivel nacional por tipo de punto.

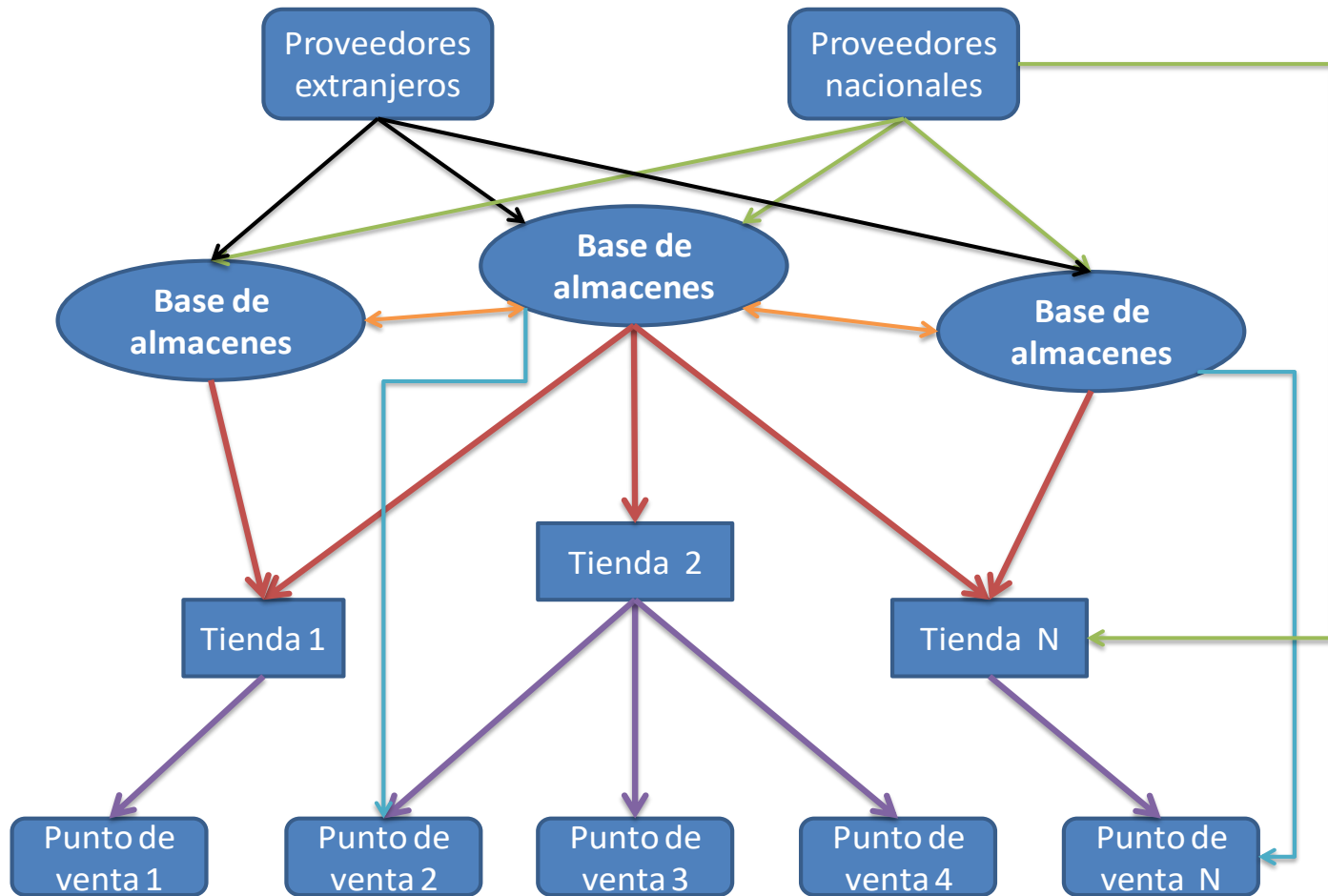
Tipo de punto de venta	Total
Unidad comercial	414
Piso de venta	726
Uniones kiosqueras	22
Kioscos	887
Total	2049

(Fuente: Red comercial TRD Caribe 2011. Dirección comercial. Febrero del 2011).

Esta diversidad de puntos, junto a que TRD Caribe es una empresa cuyo sistema logístico abarca todas las provincias y municipios del país, y depende en más del 65% de sus ventas de mercancía importada, complejiza la gestión de los inventarios, multiplicando los puntos de distribución y los productos a manejar.

La red de la organización está compuesta por 2049 puntos de ventas, y 87 almacenes que agrupan un área de almacenaje superior a los 26 mil metros cuadrados y una capacidad volumétrica aproximada de 137 mil m<sup>3</sup>, equivalente a 1623 contenedores de 40 pies. En la figura 3.3 se muestra un esquema simplificado de la red que conforma el sistema logístico analizado, donde se muestra la complejidad dado que existe un flujo dirigido hacia el cliente y otro entre puntos del mismo tipo, generando redistribuciones principalmente entre bases de almacenes.

### Esquema simplificado de la Red de distribución de TRD-Caribe



**Figura 3.3.** Esquema simplificado de la red de TRD-Caribe. (Fuente: Elaboración propia)



**Paso 1.4.** Análisis de la filosofía de gestión del flujo.

La gestión operativa de los inventarios se realiza, en la distribución primaria, fundamentalmente mediante una estrategia “push” (empujar) en la que los departamentos comerciales de las divisiones asignan la mercancía a las tiendas sobre la base del promedio de ventas diarias para mantener una cobertura adecuada y evitar rupturas de stock. También existe la variante “pull” (halar) donde las tiendas realizan sus pedidos de la mercancía de forma automatizada a través del sistema Golden, directamente a las bases de almacenes.

La predominancia de la variante push es algo que afecta el servicio al cliente, fundamentalmente porque se intenta que los productos estén distribuidos uniformemente en todos los puntos, pero sin lograr una alta y estable disponibilidad debido a que generalmente es insuficiente para garantizar la demanda y no existe una política formalmente establecida de priorizar puntos de venta mediante una centralización. En el caso del pull, la problemática fundamental radica en que los pedidos solo pueden realizarse teniendo en cuenta los productos que están disponibles en el almacén, no se pueden pedir productos que se necesitan cuando están en falta, esto limita la estadística de los pedidos insatisfechos dado que no se registran.

**Paso 1.5.** Caracterización del estado de los registros necesarios en la gestión de los inventarios.

Como debilidades fundamentales detectadas en el proceso de análisis es que los registros de lotes y fechas de vencimiento de productos no se llevan en los sistemas,

fundamentalmente porque el sistema Golden no tiene los campos programados, estos registros solo se controlan manualmente y no es posible la trazabilidad ni el uso de sistemas de distribución teniendo en cuenta la fecha de vencimiento. Además, no se asigna un lote de entrada de los productos al sistema logístico de TRD por lo que no es posible una ponderación adecuada de precios y un seguimiento de las transferencias entre almacenes. Los registros relacionados a costos y otros indicadores presentan insuficiencias o son nulos.

**Paso 1.6.** Caracterizar el nivel de formación en gestión de los inventarios de los trabajadores.

La formación relacionada a la gestión de inventarios está sustentada en cursos de gestión de almacenes, de compras y logística pero centrados en el aspecto regulatorio. No se realiza la capacitación teniendo en cuenta la integralidad de la gestión de inventarios, cada eslabón de la empresa capacita a su personal en los aspectos relacionados a su actividad sin tener en cuenta la interacción.

**Paso 1.7.** Identificar las normas y regulaciones que impactan a la gestión de inventario de específica aplicación en el objeto de estudio.

La empresa vende mercancía clasificada en 26 secciones de productos de las cuales sólo 7 agrupan el 80% del total, en la tabla 3.3 se muestran estas secciones.

Dado que maneja productos de diversas características, la empresa es impactada por un conjunto de normas y regulaciones específicas de la manipulación de alimentos y químicos fundamentalmente. Otras normas y regulaciones están relacionadas al comercio interior, almacenes y comercio exterior.

**Tabla 3.3.** Familias de productos que agrupan el 80% de las ventas. Año 2011.

Sección	Venta	%
<b>Alimentos</b>	\$128.725.335	19%
<b>Electrónica, Electrodomésticos y Accesorios</b>	\$111.928.492	16%
<b>Artículos de higiene personal y Perfumería</b>	\$83.604.027	12%
<b>Ferretería</b>	\$70.483.524	10%
<b>Bebidas y Licores</b>	\$67.492.705	10%
<b>Peletería</b>	\$59.177.096	9%
<b>Productos químicos del hogar</b>	\$36.944.506	5%

(Fuente: Elaboración Propia)

## **ETAPA 2: APLICACIÓN DE LA HERRAMIENTA DE AUDITORÍA LOGÍSTICA MRINVAUDIT.**

Los pasos del 2.1 al 2.4 se realizan utilizando la herramienta en Microsoft Excel que soporta el MRInvAudit, la evaluación cuantitativa de cada descriptor se introduce en la misma y automáticamente se calculan todos los resultados de la auditoría mostrados en la tabla 3.4 para el caso de TRD-Caribe. El sistema logístico de TRD-Caribe obtiene un NGI de 1.48, lo cual según la escala diseñada resulta en un **nivel bajo de la gestión de los inventarios**, teniendo como elemento importante que todos los módulos del modelo están calificados como debilidad.

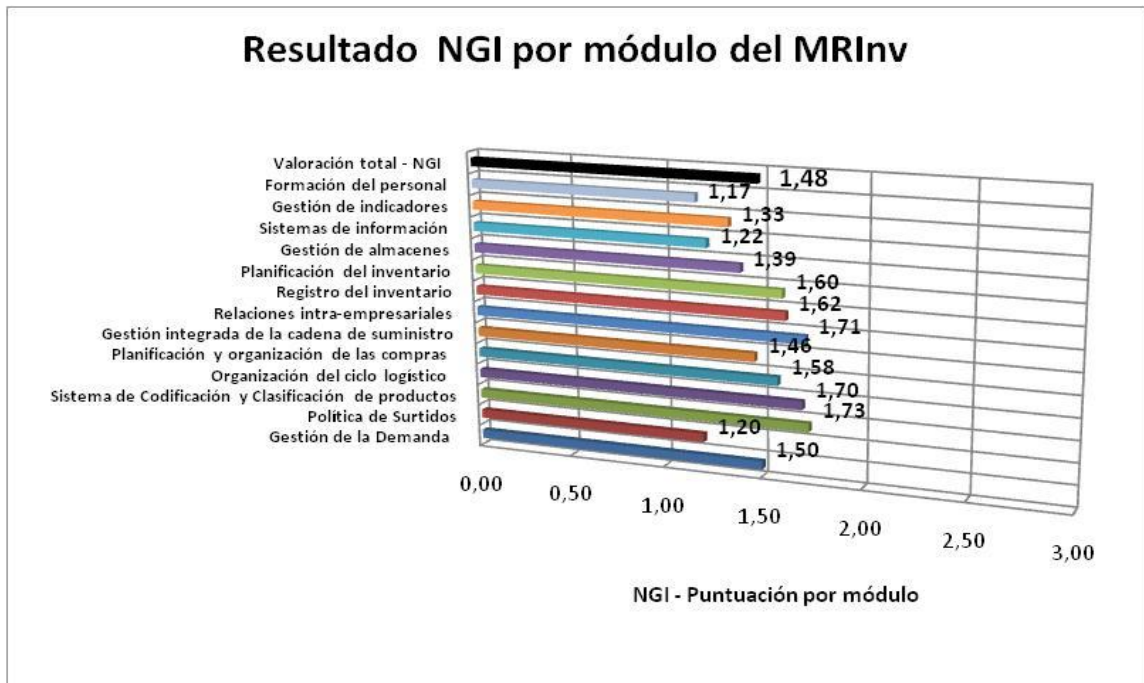
Esto se confirma analizando la figura 3.4, donde se muestra que ninguno de los módulos llega a la puntuación de 2 puntos, frontera a partir de la cual se considera aceptable el cumplimiento.

De los 204 descriptores evaluados, el 51.08% constituyen debilidades o debilidades severas (9 en este caso), las cuales son la fuente de mejora potencial y presentan una situación compleja en la gestión de los inventarios agregando que solo 13 descriptores representan fortalezas como se muestra en la figura 3.5.

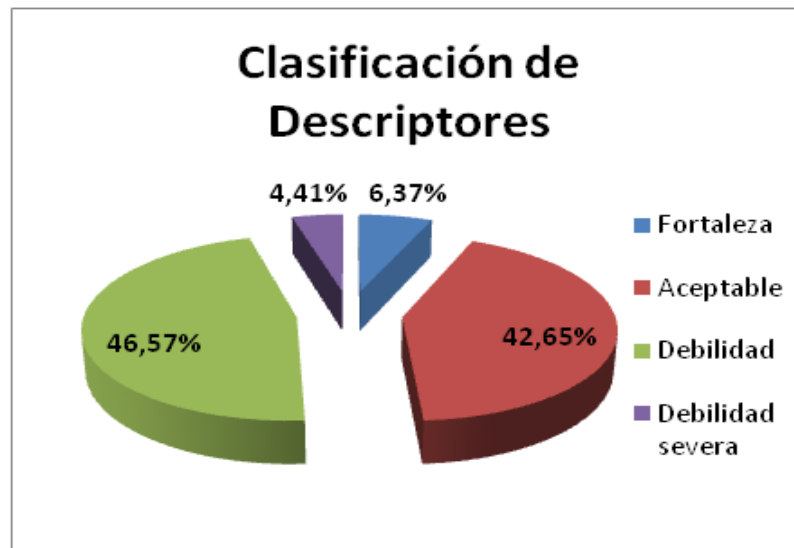
**Tabla 3.4.** Definición del nivel de gestión del inventario de la entidad.

Módulo	Módulo del Modelo de Referencia	Valor	Calificación del nivel de la gestión del inventario	Calificación del módulo	% de Cumplimiento de los aspectos evaluados
I.	Gestión de la Demanda	1,50	Nivel bajo	Debilidad	50,00%
II.	Política de Surtidos	1,20	Nivel bajo	Debilidad	40,00%
III.	Sistema de Codificación y Clasificación de productos	1,73	Nivel bajo	Debilidad	57,78%
IV.	Organización del ciclo logístico	1,70	Nivel bajo	Debilidad	56,67%
V.	Planificación y organización de las compras	1,58	Nivel bajo	Debilidad	52,56%
VI.	Gestión integrada de la cadena de suministro	1,46	Nivel bajo	Debilidad	48,72%
VII.	Relaciones intra-empresariales	1,71	Nivel bajo	Debilidad	57,14%
VIII.	Registro del inventario	1,62	Nivel bajo	Debilidad	53,85%
IX.	Planificación del inventario	1,60	Nivel bajo	Debilidad	53,33%
X.	Gestión de almacenes	1,39	Nivel bajo	Debilidad	46,38%
XI.	Sistemas de información	1,22	Nivel bajo	Debilidad	39,39%
XII.	Gestión de indicadores	1,33	Nivel bajo	Debilidad	44,44%
XIII.	Formación del personal	1,17	Nivel bajo	Debilidad	38,89%
<b>NGI</b>	<b>Valoración total - NGI</b>	<b>1,48</b>	<b>Nivel bajo</b>		<b>50,33%</b>

(Fuente: Elaboración Propia)



**Figura 3.4.** Resultados del nivel de la gestión NGI por módulo. (Fuente: Elaboración propia)



**Figura 3.5.** Clasificación de los descriptores del modelo en TRD. (Fuente: Elaboración propia)

**Paso 2.5.** Definición y agrupación de las fortalezas y debilidades.

En el **anexo 7 “Caso de estudio TRD-Caribe. Debilidades y fortalezas”** se listan las debilidades y fortalezas que resultan de la evaluación.

**Paso 2.6.** Análisis de los resultados de la auditoría.

Las **debilidades severas** se concentran en los aspectos de codificación, registros primarios, uso de indicadores integrales y uso de la tecnología en los procesos logísticos. La empresa cambia el código original del producto, incumpliendo las resoluciones del país y afectando la trazabilidad en la cadena, además no se registran los lotes y fechas de vencimiento en los sistemas informáticos, a pesar de que la sección de alimentos es de las más importantes; es muy pobre y poco fiable el cálculo de indicadores que midan la gestión de inventarios y a pesar de utilizar los sistemas de identificación automática de códigos en los puntos de venta, es nula su utilización en los procesos logísticos.

Entre las **debilidades** más importantes por módulo se encuentran las siguientes:

- **Gestión de la Demanda**

El pronóstico de la demanda no se realiza a nivel de código, se realiza a nivel de específico (nivel en el sistema de clasificación que no detalla el producto a nivel de código, solo a nivel de familia de productos), lo cual es muy general, tampoco se analiza la gestión por categoría donde se gestionan los productos que satisfacen una necesidad específica de forma conjunta ni se analizan los patrones de demanda, esto ha afectado la oferta al cliente. Por ejemplo, el pronóstico de ventas del específico “detergente en polvo” no diferencia el consumo para la variedad de

formatos de este producto. La exactitud del pronóstico se evalúa para las ventas totales de la empresa, un nivel que no tiene utilidad práctica en la definición de los inventarios a mantener por cada producto. El pronóstico de la demanda no se ajusta a las necesidades prácticas de la planeación y gestión de los inventarios en la empresa.

Otro elemento importante es que la demanda del cliente final no es la que utilizan todos los eslabones de la cadena de suministro, por ejemplo los proveedores, cada uno realiza sus pronósticos individualmente sin integrarse al pronóstico del punto final de la cadena.

- **Política de Surtidos**

La debilidad fundamental que afecta a todos los descriptores de este módulo es que la empresa no tiene definida una política de surtidos, por lo tanto no hay una guía formal en el diseño del servicio al cliente y por consecuencia en la gestión de los inventarios.

No hay definición de metas de servicio diferenciada para los segmentos de clientes o clasificaciones de productos pues existe un objetivo general de disponibilidad. Esta limitante no permite priorizar la estabilidad de un surtido sobre otro en caso de que se decida priorizar un surtido por problemas de financiamiento.

- **Sistema de Codificación y Clasificación de productos**

La debilidad fundamental se centra en la utilización de un sistema de codificación interno sin respetar el código del proveedor, esto genera la deficiente trazabilidad en

la cadena de suministro e internamente un gasto administrativo relacionado a etiquetas con el código interno del producto.

No está definida en los sistemas de información la relación entre productos para la venta por categorías ni la sustitución entre ellos. Un elemento vital es la imposibilidad de registro de los lotes y fechas de vencimiento en los sistemas informáticos, con la consecuente pérdida de la trazabilidad de los productos y el inefectivo uso de los principios de movimiento de productos.

- **Organización del ciclo logístico**

No se calculan los ciclos con los proveedores de forma sistemática ni se analiza la variabilidad de estos para la toma de decisiones. Además no existe una plataforma de información que permita la integración de los datos necesarios para la gestión del ciclo.

- **Planificación y organización de las compras**

Existe una gran irregularidad en el proceso de aprovisionamiento, generando faltas de productos o productos en exceso, esto es resultado de que el proceso de compras no se ajusta a la demanda real del cliente y se enfoca más a los requerimientos de la contratación y a un plan sustentado en estudios de demanda débiles a nivel de surtido. Las compras no se realizan teniendo en cuenta una política de surtidos ya que no está definida, ni integran el análisis del presupuesto de compras a una política de inventarios definida. El proceso de compras no es evaluado por las afectaciones en los niveles de inventario en los procesos de



distribución y venta, ni se integra a estos para la toma de decisiones y mejora continua.

- **Gestión integrada de la cadena de suministro**

La empresa no tiene como política colaborar en las informaciones de inventarios, ventas reales y pronósticos de demanda con sus proveedores de productos y servicios, lo cual conlleva a que no se tenga en cuenta el nivel de inventario en la cadena ni se analicen las capacidades logísticas ni flujos de carga de forma conjunta. El proceso de innovación no es integrado en la cadena, ni se coordinan de forma conjunta los elementos de embalajes y sistemas de información para el logro de una mayor efectividad en la cadena. La trazabilidad en la cadena es afectada como se explicó en el módulo de codificación.

- **Relaciones intra-empresariales**

Existe una falta de integración interna donde las áreas o funciones de la empresa no se integran en los procesos relacionados a la gestión de los inventarios, elemento que es consecuencia, en parte, de que no existen indicadores relacionados a la gestión de los inventarios con metas definidas que sean responsabilidad de todos los involucrados y se evalúen sus desviaciones integradamente.

- **Registro del inventario**

Las deficiencias en los registros primarios de la información dificultan el cálculo de los costos y los ciclos de las actividades, dos elementos esenciales a la hora de calcular los parámetros de inventario.

Es poco efectivo el registro primario de información, existiendo un retardo en casi todos los casos y una pobre utilización de los sistemas de información en el momento de la ejecución de las actividades. Una debilidad es el ineficiente proceso de transferencia de propiedad entre eslabones, lo que limita la utilización de identificadores automáticos de información pues no hay confianza entre los actores en la cadena.

- **Planificación del inventario**

No hay definida una política de inventarios y no se aplica ningún sistema de gestión de inventarios que tenga en cuenta el cálculo de parámetros para minimizar los costos. Los costos necesarios para utilizar los modelos matemáticos de balance y optimización de inventarios no están calculados. Se utiliza, en todos los niveles, el promedio de ventas diarias para gestionar coberturas que impidan las rupturas de stock, lo cual es una limitante dado que este promedio no tiene en cuenta la variabilidad y está afectado por faltas de disponibilidad, además no incluye la influencia de factores que inducen la demanda. No se calcula el stock de seguridad sobre la base de la incertidumbre en la demanda y en los tiempos de respuesta ni se calculan indicadores como disponibilidad de productos en los puntos de venta.

- **Gestión de almacenes**

Una debilidad notable es la poca efectividad en la gestión de los almacenes, afectando la eficiencia del sistema de distribución minorista. Los almacenes cumplen con las regulaciones estáticas exigidas por el MINCIN en el tema de categorización pero su operación es inefectiva, existen demoras en la recepción y despacho de

productos, causados fundamentalmente por los sistemas de transferencia de propiedad y la baja utilización de los pre-despachos. No se calculan los costos de almacenaje ni se calculan los ciclos de los procesos internos.

Una gran debilidad es la pobre utilización de la tecnología en los procesos de almacenaje, no se registran los lotes y fechas de vencimiento en los sistemas, lo cual no posibilita que se guíe el proceso de despacho centralmente para cumplir con los métodos FIFO (primero que entra primero que sale) ni FEFO (primero que vence primero que sale), no se realiza un control de ubicación en los sistemas ni se utilizan tecnologías de identificación automática de datos. Los almacenes dependen mucho de las personas que trabajan en ellos.

- **Sistemas de información**

La empresa utiliza varios sistemas que acumulan información relacionada a los procesos de la entidad, pero su nivel de integración es pobre, existe una alta fragmentación que incide en una baja flexibilidad de ajuste de los sistemas a las necesidades del sistema logístico. En los procesos logísticos es bajo el nivel de utilización de los sistemas y no se utilizan sistemas de identificación automática de datos, solo en las cajas registradoras de los puntos de venta. El área de informática no es evaluada por el diseño, configuración y entrenamiento que impacte positivamente en los procesos logísticos.

- **Gestión de indicadores**

No está formalmente definido un sistema de indicadores relacionado a la gestión de inventarios y logística, se calcula la rotación y disponibilidad pero no se analizan de

forma integrada, tampoco este cálculo se realiza sistemáticamente en todos los niveles de la empresa y los productos. La responsabilidad por el cumplimiento de los indicadores está enfocada en la empresa, no se integra la responsabilidad de disponibilidad de productos con los proveedores ni entre los procesos de compras, logística y venta.

- **Formación del personal**

El entrenamiento del personal logístico se centra en el aspecto legal y el operacional de su actividad, no se muestra el impacto de su actividad en el resto de los procesos. No existe un proceso de categorización del personal logístico, y los planes de trabajo y medición del desempeño no se realizan con una visión de resultado global de la empresa, cada trabajador se enfoca en cumplir sus metas sin pensar en la competitividad de la empresa.

Esta situación en los 13 módulos del modelo incide en resultados de los 5 criterios definidos, como se muestra a continuación:

En la figura 3.6 se muestra el resultado de los criterios 1, 2 y 3. Los 3 criterios en su evaluación en el sistema logístico de TRD-Caribe se clasifican como debilidad, lo cual identifica un nivel bajo de cumplimiento de los descriptores asociados a los mismos. Este resultado refleja parte de las causas del nivel bajo en la gestión de los inventarios que tiene este sistema logístico y que limitan su desarrollo, ya que no cumple con los aspectos considerados básicos en esta gestión, en parte porque el uso de la tecnología es muy limitado y poco integrado.

Analizando los descriptores relacionados a las diferentes áreas de la empresa, se concluye que la influencia de todas las áreas constituye una debilidad para la gestión de los inventarios, lo cual se muestra en la figura 3.7, donde se refleja el nivel bajo de cumplimiento de los requerimientos de cada una.

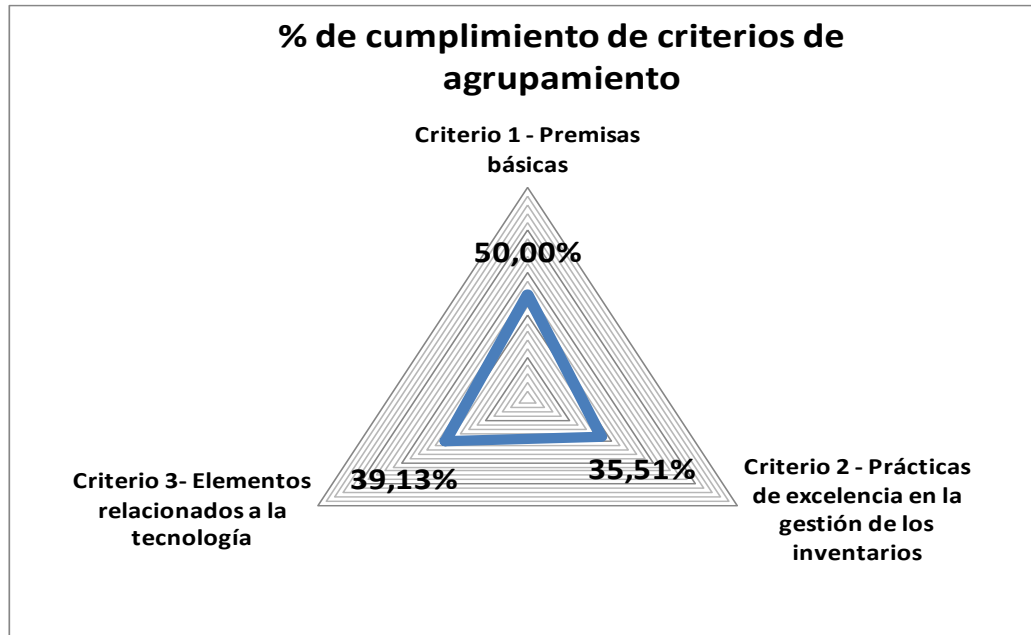
Un resultado ilustrativo del nivel bajo en el cumplimiento de los elementos organizacionales de la gestión de los inventarios es la clasificación como debilidad de las 3 fases y el soporte de la gestión propuesto por el modelo, resultado que se muestra en la figura 3.8.

El soporte de la gestión de los inventarios tiene un nivel de cumplimiento muy bajo, lo cual es una limitante para el resto de las fases.

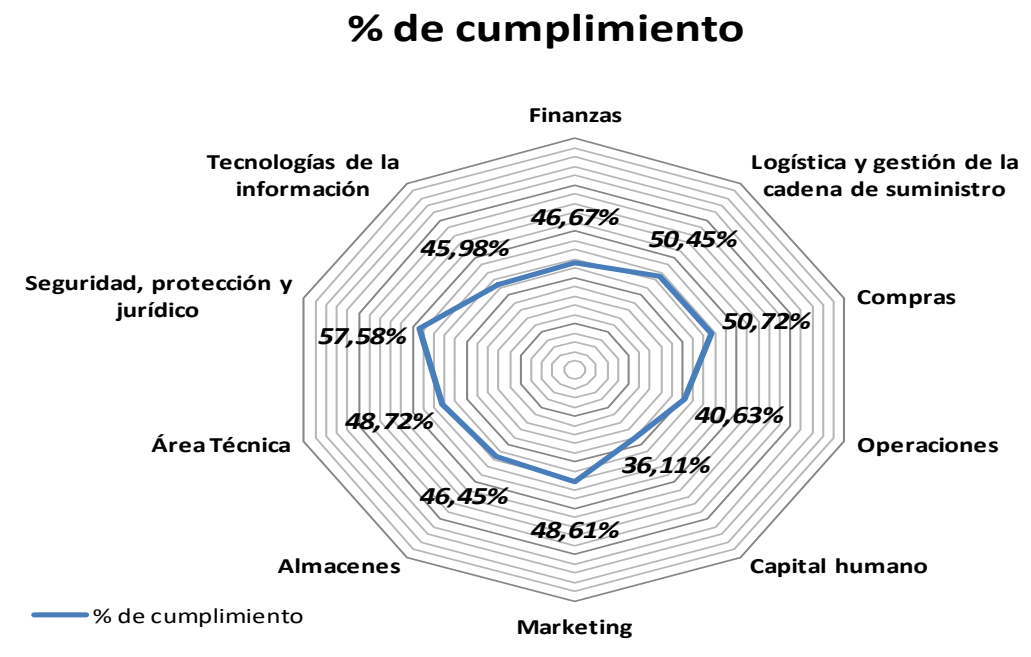
### **ETAPA 3: CÁLCULO DE LOS INDICADORES DE INVENTARIO.**

**Paso 3.1.** Definición de los registros necesarios.

El cálculo de indicadores para evaluar el desempeño del sistema logístico tiene su mayor dificultad en la ausencia de registros fiables de las transacciones que se dan en las actividades de procesamiento de pedidos, gestión de inventarios, transporte y almacenamiento. Los indicadores que se manejan son generalmente de productividad y refieren el volumen del trabajo realizado, por ejemplo, la cantidad de contenedores manipulados, el nivel de facturación de las bases de almacenes, la rotación del inventario, el aprovechamiento de la capacidad de almacenes, etc. Los costos de la logística sólo se manejan de forma aislada y generalmente de aspectos muy concretos como el alquiler de activos o el pago de servicios.

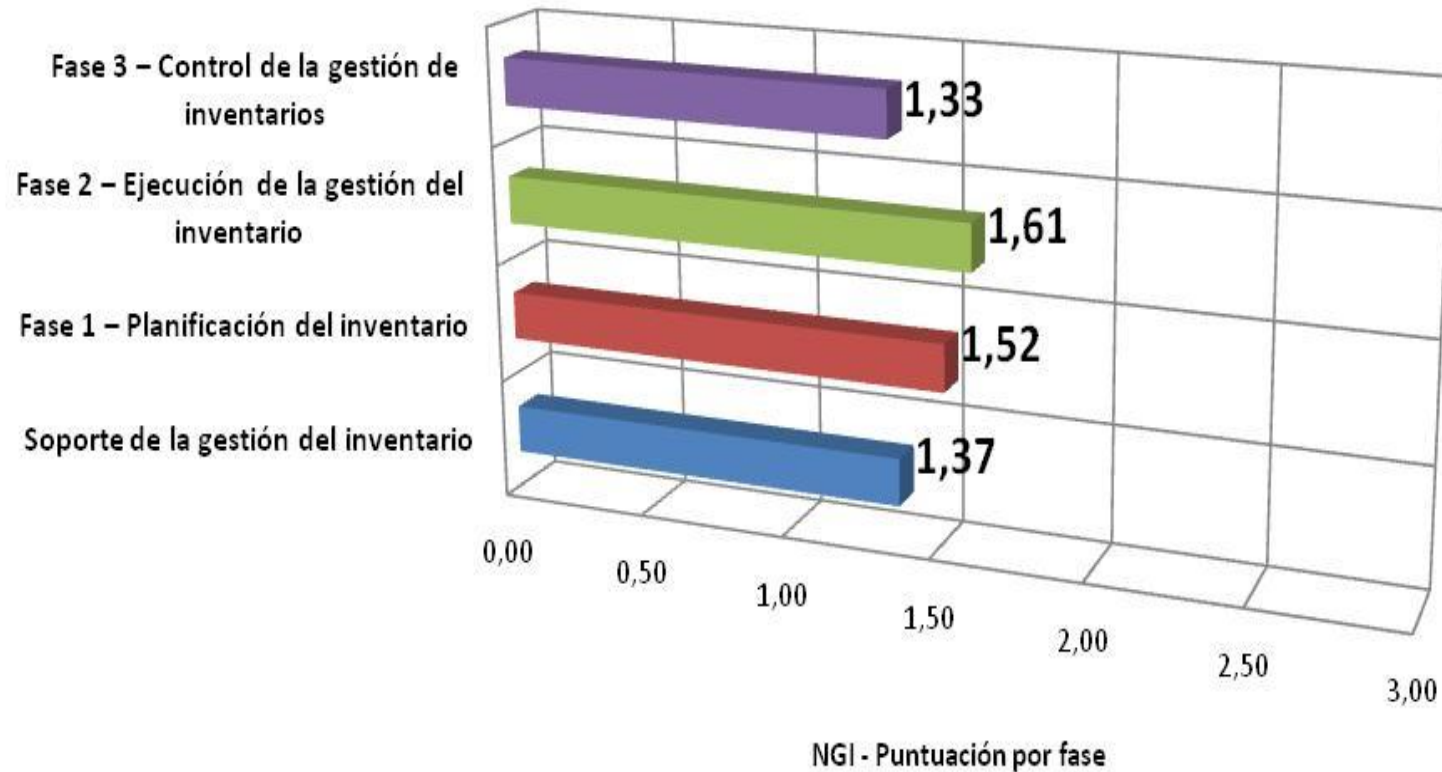


**Figura 3.6.** Porcentaje de cumplimiento de los criterios 1, 2 y 3. TRD-Caribe. (Fuente: Elaboración propia)



**Figura 3.7.** Criterio 4- Incidencia en la gestión de inventarios de las áreas de la empresa. TRD-Caribe. (Fuente: Elaboración propia)

## Resultado del NGI por Fases del MRInv



**Figura 3.8.** Criterio 5- Fases del MRInv. TRD-Caribe. (Fuente: Elaboración propia)

No hay una definición formal de un conjunto de indicadores a utilizar para valorar el proceso logístico y no están creadas las condiciones para su cálculo por la falta de registros primarios fiables de las transacciones operativas.

**Paso 3.2.** Análisis de los indicadores.

Para calcular los indicadores propuestos en el MRInv se requieren complejos procedimientos para poder acceder a la información en el caso de los que están disponibles, pues es necesario realizar un gran número de consultas en el sistema para poder obtener una información con todos los datos precisos. De los 17 indicadores propuestos en el MRInv, sin tener en cuenta el NGI resultado del proceso de aplicación, es posible calcular el 47% de los mismos, aunque de forma limitada debido a la dificultad en el registro de datos y la no sistematicidad de su cálculo en la entidad.

Actualmente en la empresa, aunque se posee la información necesaria, no se realizan estudios de disponibilidad pues el proceso es muy complicado dado que el sistema no muestra los datos de las existencias de los productos agrupados por grupos de códigos ni en todas las áreas, sino que es necesario seguir el movimiento del código del producto en el período solicitado; y cada familia de producto puede abarcar cientos de códigos y habría que analizar cada código en cada área, sea piso de venta, almacén o kiosco. Este proceso se hace más complicado en dependencia de la cantidad de códigos de productos que se quieran comprobar, puesto que habría que realizar consultas independientes para cada código del producto para obtener el



submayor de cada producto e ir buscando la existencia diaria para cada código individualmente para luego hallar un promedio.

#### **ETAPA 4: PROPUESTA DEL PLAN DE ACCIÓN DE LA ENTIDAD.**

**Paso 4.1.** Propuesta de acciones para establecer el plan de mejora en el sistema logístico.

A continuación se proponen un grupo de acciones de mejora con el objetivo de solucionar las debilidades que resultan de la aplicación del modelo MRInv, estas acciones priorizan la mejora de la aplicación de las premisas básicas definidas en el modelo y el sistema de soporte de la gestión de los inventarios. Estas acciones son la base para la definición del plan de acción que debe formalizar el sistema logístico siguiendo el formato establecido en el MRInv detallado en el capítulo 2.

Principales aspectos relacionados al plan de acción que la empresa debe desarrollar de acuerdo a los resultados de la aplicación del modelo (actualmente se trabaja en la aplicación práctica en TRD por los especialistas de la empresa):

- Definición e implementación del sistema de registros primarios para el cálculo de indicadores, los ciclos y costos logísticos.
- Aumento de la efectividad en la distribución mayorista y minorista de TRD-Caribe. (ruteo, cubicación, costos, medición de los niveles de servicio)
  - Para la distribución mayorista se propone una estrategia push, motivada por la lejanía de las fuentes de suministro fundamentales de la importación, que favorecen la consolidación de los embarques.

- Para la distribución minorista se propone una estrategia pull que permita manejar la complejidad de una red comercial tan grande y diversa.
- Disminución de la cantidad de niveles de distribución (ejemplo: los kioscos siendo aprovisionados desde los almacenes)
- Mejora en la actividad comercial. (diseño y control de la política de surtidos, sistema de pedidos, estudio del consumo y demanda)
  - Definir y formalizar la política de surtidos de la empresa a todos los niveles, partiendo del nivel superior de la empresa y detallando el resto de los niveles con la oferta total de la empresa a los clientes
  - Diferenciar la política de surtidos por cada tipo de punto de venta y región
  - Actualizar la política de surtidos con una frecuencia semestral y cuando exista algún cambio puntual
  - Establecer un sistema de control de la política de surtidos mediante los estudios de disponibilidad
  - Todos los actores deben ser medidos por el nivel de cumplimiento de la política de surtidos
  - Desarrollar una estrategia de ofertar surtidos que satisfagan integralmente una necesidad (categoría de producto)
- Aumentar la integración interna en la cadena comercial.
  - Mejora de los procesos de compra. (gestión de contratos, gestión de ciclos)

- Garantizar la información de las características técnicas de operación, conservación y manipulación de los productos para su utilización en el sistema logístico de la entidad.
- Realización de un plan de arribo de mercancía a nivel de detalle de la política de surtidos a partir de los estudios de demanda e inventarios para que el proceso de compras ajuste su operación al mismo.
- Disminuir la falta de integración interna entre las áreas garantizando que todas tengan indicadores y metas definidas con el fin de lograr la efectividad global de la empresa y no funcionalmente.
- Diseño de los almacenes de la empresa para funcionar como centros de distribución, coordinando internamente los flujos materiales, informativos y financieros. Realizar estudios de factibilidad de la introducción del retractilado de paletas para la distribución interna.
- Realizar acciones de mejora de la utilización de las capacidades logísticas en toda la empresa:
  - Mejora en la ubicación de productos en la base de almacenes
  - Introducción de elementos de la logística de almacenes para mejorar el control de ubicación de productos, la eficiencia en los pre-despachos y despachos
  - Elaboración de un plan logístico en la empresa, comenzando con la elaboración de un cronograma de despacho en los almacenes que sea de cumplimiento del proceso de transporte y almacenes.

- Acciones de disminución del tiempo de estancia de los camiones de distribución en la base para aumentar su rotación diaria.
- La distribución debe realizarse por bultos, no por unidades fraccionadas
- Se propone la disminución de los bultos utilizando minipacking, ejecutado a través de la coordinación con los proveedores o confeccionándolos en el centro de distribución
- Integración externa de TRD-Caribe.
  - Información de demandas e inventarios colaborativa
  - Trabajar en la integración con la producción nacional, fundamentalmente en la satisfacción integral de los pedidos y el intercambio de información
  - Diseño de una solución en el tema de transferencia de propiedad de los productos en la cadena de suministros. (forma de control, sellos, retractilado)
- Cálculo de los parámetros de inventarios en cada eslabón de la cadena TRD-Caribe. Se propone utilizar el método de frecuencia fija inicialmente en la distribución secundaria.
- Gestión de indicadores.
  - Incluir el análisis de rotación y disponibilidad de forma integrada.
  - Introducción del pedido perfecto
  - Análisis de indicadores con metas establecidas para todos los procesos que impactan en la gestión de los inventarios.

- Realizar estudios de disponibilidad alineados a estándares internacionales (Faltante de mercadería en góndola) y a la política interna del país (estudios del MINCIN).
  - Calcular la disponibilidad de los productos a nivel de código y familia
  - Tener en cuenta para el estudio de disponibilidad la política de surtidos definida
  - Establecer un seguimiento continuo (reporte frecuente) de la disponibilidad a través del sistema informático en todos los eslabones de la red
  - Cada 6 meses realizar un estudio de disponibilidad directo en las tiendas en productos seleccionados
  - Utilizar el indicador de disponibilidad como forma de evaluar a los procesos de la empresa
- Trazabilidad
  - Registro de los lotes de los alimentos
  - Registro de la fecha de vencimiento en el sistema, no solo en el almacén
  - Organización de los almacenes usando los principios de ubicación de productos
  - Registro en el sistema informático del control de ubicación de productos
  - Mantener el código EAN original de los productos.
- Gestión de la demanda
  - Realizar los pronósticos de demanda teniendo como base la política de surtidos definida y a la vez que sirvan para actualizarla

- Establecer indicadores de medición de la exactitud de los pronósticos a nivel de familia y código.
- Definir los patrones e inductores de demanda de los productos.
- Integrar los estudios de demanda con las posibilidades de suministro del resto de los procesos, incluyendo compras, finanzas, almacenaje y transporte
- Gestionar la demanda por categorías de productos.
- Gestión del ciclo
  - Agrupar los proveedores y orígenes de los pedidos y calcular los ciclos de aprovisionamiento teniendo en cuenta la región geográfica, tipo de contrato, puerto de origen, rutas asociadas, entre otros criterios.
  - Determinar el ciclo teniendo en cuenta la variabilidad.
  - Realizar acciones sistemáticas de disminución de ciclo.
- Mejora en la demanda y la política de surtidos.
  - Establecer una política de surtidos formalizada
  - Realizar los estudios de demanda a nivel de familia y código
  - Introducir la oferta en tienda como show room en algunos productos (centralización en los almacenes – por ejemplo los muebles)
  - Aumento de la frecuencia de entrada de contenedores con alta fiabilidad
- Modificaciones en el sistema de pedidos
  - Adaptación de los sistemas de información para que los clientes realicen los pedidos en múltiplos del tamaño de los bultos

- Pedidos sustentados en la política de surtidos definida (no solo en las existencias en almacén)
- Los puntos de venta solo pueden pedir lo definido en su política de surtidos
- Registrar la insatisfacción de los productos que están en la política de surtidos y no se distribuyen por no estar en almacén
- Establecer un sistema de categorización del personal logístico en las tareas que realiza
- Tecnología
  - Diseño de plataformas de integración de sistemas para calcular los indicadores logísticos y que todos los actores trabajen con la misma información
  - Utilización de sistemas informáticos integrados y que garanticen la posibilidad de registro y procesamiento de los datos necesarios para la logística.
- Introducción de un sistema ERP en la empresa
- Introducir los sistemas de identificación automática de datos en los procesos logísticos

### **3.3. Comparación de la aplicación en los 3 casos de estudio.**

Al analizar los 3 casos de estudio, considerando lo descrito y los resultados mostrados en la tabla 3.5, se muestra que los mejores resultados globales en la evaluación de la gestión de inventarios los obtiene el sistema logístico que obtiene mejores resultados en los elementos relacionados al soporte de la gestión, la fase 1 del modelo y el criterio relacionado a las premisas básicas definidas, lo cual

demuestra que es prioritaria la organización de estos elementos, los cuales coinciden con los elementos primarios del sistema para gestionar los inventarios.

La tabla 3.5 muestra la debilidad coincidente en los 3 casos en los módulos relacionados a la organización del ciclo logístico, la gestión de compras y la definición de políticas de inventario, lo que expone la debilidad en la fase 2 propuesta en el modelo relacionada a la ejecución de la gestión del inventario.

Analizando los aspectos evaluados, se considera que se debe trabajar en un cambio de filosofía de gestión del flujo para que la filosofía pull sea predominante al menos en la distribución secundaria o directa a clientes, pues la debilidad en el ciclo limita en que pueda ser implementada en el aprovisionamiento de las empresas.

Los elementos que deben ser prioritarios en su mejora de forma general son los relacionados al sistema de registros primarios para el cálculo de costos, ciclos, trazabilidad e indicadores, la integralidad de las informaciones utilizando sistemas de información, la definición de la política de surtidos y la demanda, la utilización de sistemas de codificación estándares internacionales para la posible utilización de sistemas de identificación automática de datos en las operaciones logísticas y la sistematización del cálculo de indicadores logísticos relacionados a los inventarios.

Los sistemas logísticos de EMCOMED y EMSUME incluyen los mismos clientes pues sus productos son complementarios para el uso en los pacientes. A partir de la aplicación del MRInv se concluye que existe una diferencia marcada entre estos dos sistemas, lo cual se refleja en la afectación del servicio en las instituciones de salud. Esto es un indicativo para el desarrollo de un sistema que garantice que ambos



sistemas logísticos alcancen mejores resultados para que no se afecte el servicio final pues uno depende del otro.

Los resultados obtenidos en la aplicación del MRInv en los 3 casos de estudio permiten validar la hipótesis dado que permite la evaluación integral de la gestión de inventarios centrada en el resultado del NGI, que tiene en cuenta los aspectos que influyen en la misma cuantificando la percepción cualitativa de cada uno. La aplicación del MRInv permite direccionar las acciones de mejora en los aspectos que mayores dificultades presentan a partir de tener en cuenta el nivel de los elementos que a juicio de este autor, luego del estudio teórico y práctico, son los fundamentales a organizar para garantizar una efectiva gestión de inventarios.

Tabla 3.5. Comparación del nivel de gestión del inventario en los 3 casos.

Módulo	Módulo del Modelo de Referencia	EMCOMED			TRD-Caribe			EMSUME		
		Valor	Calificación del nivel de la gestión del inventario	Calificación del módulo	Valor	Calificación del nivel de la gestión del inventario	Calificación del módulo	Valor	Calificación del nivel de la gestión del inventario	Calificación del módulo
I.	Gestión de la Demanda	2,20	Nivel medio	Aceptable	1,50	Nivel bajo	Debilidad	1,10	Nivel bajo	Debilidad
II.	Política de Surtidos	2,60	Nivel Alto	Fortaleza	1,20	Nivel bajo	Debilidad	0,60	Nivel muy bajo	Debilidad severa
III.	Sistema de Codificación y Clasificación de productos	2,33	Nivel medio	Aceptable	1,73	Nivel bajo	Debilidad	0,90	Nivel muy bajo	Debilidad severa
IV.	Organización del ciclo logístico	1,90	Nivel bajo	Debilidad	1,70	Nivel bajo	Debilidad	0,50	Nivel crítico	Debilidad severa
V.	Planificación y organización de las compras	1,81	Nivel bajo	Debilidad	1,58	Nivel bajo	Debilidad	0,92	Nivel muy bajo	Debilidad severa
VI.	Gestión integrada de la cadena de suministro	2,46	Nivel medio	Aceptable	1,46	Nivel bajo	Debilidad	0,58	Nivel muy bajo	Debilidad severa
VII.	Relaciones intra-empresariales	2,14	Nivel medio	Aceptable	1,71	Nivel bajo	Debilidad	0,71	Nivel muy bajo	Debilidad severa
VIII.	Registro del inventario	2,62	Nivel Alto	Fortaleza	1,62	Nivel bajo	Debilidad	0,54	Nivel muy bajo	Debilidad severa
IX.	Planificación del inventario	1,95	Nivel bajo	Debilidad	1,60	Nivel bajo	Debilidad	0,70	Nivel muy bajo	Debilidad severa
X.	Gestión de almacenes	2,09	Nivel medio	Aceptable	1,39	Nivel bajo	Debilidad	0,57	Nivel muy bajo	Debilidad severa
XI.	Sistemas de información	2,22	Nivel medio	Aceptable	1,22	Nivel bajo	Debilidad	0,22	Nivel crítico	Debilidad severa
XII.	Gestión de indicadores	2,00	Nivel medio	Aceptable	1,33	Nivel bajo	Debilidad	0,08	Nivel crítico	Debilidad severa
XIII.	Formación del personal	2,17	Nivel medio	Aceptable	1,17	Nivel bajo	Debilidad	0,33	Nivel crítico	Debilidad severa
NGI	Valoración total - NGI	<b>2,19</b>	<b>Nivel medio</b>		<b>1,48</b>	<b>Nivel bajo</b>		<b>0,60</b>	<b>Nivel muy bajo</b>	

(Fuente: Elaboración Propia)

### **3.4. Conclusiones del capítulo.**

El análisis de los 3 casos de estudio descritos permite concluir lo siguiente:

1. El MRInv, a través de su procedimiento de aplicación, garantiza evaluar cualitativa y cuantitativamente la gestión de los inventarios de una manera integral en los sistemas logísticos.
2. Con la aplicación del MRInv es posible determinar acciones concretas de mejora en los procesos de gestión del inventario que impactan en el efectivo uso de los modelos matemáticos de planificación de los inventarios.
3. Con la aplicación del MRInv en los casos de estudio, se determinaron elementos que constituyen regularidades en las causas de la deficiente gestión del inventario en los sistemas logísticos analizados, tales como el uso de los sistemas de codificación, tecnología asociada a las actividades logísticas, deficiente gestión de la demanda, política de surtidos no formalizada al detalle necesario, tendencia a la filosofía push en la gestión del flujo, poca utilización de indicadores logísticos y políticas de inventario poco implementadas.
4. El indicador del nivel de la gestión de inventarios (NGI) es un indicador fiable para evaluar la gestión organizacional del inventario y es aplicable en varios tipos de sistemas logísticos.
5. La aplicación del MRInv permite la evaluación integral de la gestión de los inventarios en los sistemas logísticos, logrando cuantificar el nivel de la gestión de inventarios (NGI) y sirviendo de base para la definición de un plan de acción de mejora, con lo cual queda demostrada la hipótesis de la investigación.

# **Conclusiones**

## CONCLUSIONES

1. El uso efectivo de los modelos matemáticos en la gestión de inventarios está condicionado por la efectiva gestión de elementos de la organización que influyen en la gestión de inventarios.
2. No existe ningún modelo que permita la evaluación integral de la gestión de los inventarios a través del diagnóstico y auditoría, proponga la forma de cálculo de indicadores cuantitativos y cualitativos, se base en buenas prácticas, permita desarrollar un plan de acción utilizando referenciales propuestos, proponga el análisis descriptivo y visual de la infraestructura física, tecnológica y de información; se enfoque en la gestión de los inventarios en un sistema logístico y no requiera de personal altamente calificado en la temática para su aplicación de forma fácil y rápida.
3. El MRInv es un modelo de referencia que refleja los principales procesos que impactan a la gestión de los inventarios, incluyendo las características principales asociadas a cada uno de ellos desarrolladas en la teoría científica y la práctica empresarial.
4. El esquema de relaciones de la gestión de los inventarios propuesto de forma gráfica es una guía para la organización de esta gestión en los sistemas logísticos.

5. La aplicación del MRInv a partir del desarrollo de los pasos de su procedimiento, permite la evaluación integral de la gestión de los inventarios en los sistemas logísticos, logrando cuantificar el nivel de la gestión de inventarios (NGI) y sirviendo de base para la definición de un plan de acción de mejora, con lo cual queda demostrada la hipótesis de la investigación.
  
6. El modelo de referencia de inventarios (MRInv) constituye una base metodológica para establecer un programa de capacitación y certificación de especialistas encargados de gestionar el inventario, a través de la formación del personal docente, empresarios, técnicos y estudiantes.

# **Recomendaciones**

## RECOMENDACIONES

1. Utilizar el modelo de referencia de inventarios (MRInv) como base para establecer una política de capacitación y certificación de especialistas encargados de gestionar el inventario en los sistemas logísticos en Cuba.
2. Utilizar el MRInv como base metodológica para el desarrollo de un procedimiento para gestionar los inventarios de forma integral.
3. Estudiar, a partir de la aplicación sistemática del MRInv, la posible correlación del resultado del indicador NGI con el cumplimiento de los indicadores de disponibilidad y rotación.
4. Incluir la propuesta del MRInv en la impartición de los cursos de gestión de inventarios en pregrado en las carreras universitarias afines a la gestión empresarial y en los posgrados a especialistas y empresarios.



**Referencias**

**bibliográficas**

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Acevedo, José A., «Modelos y estrategias de desarrollo de la Logística y las Redes de Valor en el entorno de Cuba y Latinoamérica», [Tesis para optar por el grado de Doctor en Ciencias], La Habana, CUJAE, Facultad de Ingeniería Industrial, 2008.
2. Acevedo, José A. y Gómez, Martha I., *La Logística Moderna en la Empresa*, La Habana, Editorial Félix Varela 2010, ISBN:978-95-907-1135-0.
3. Acevedo, José A. y Gómez, Martha I., «¿Mi empresa o la cadena de suministro? nuevo dilema del directivo» *Revista Nueva Empresa*, 2012, 8, 2, 29-34, ISSN:1682-2455.
4. Acevedo, José A.; I., Gómez Martha; López Joy, Teresita y Martínez, Evert, *Caracterización de la Logística y las Redes de Valor en empresas cubanas en Perfeccionamiento Empresarial* La Habana, Cuba, LOGESPRO-LOGICEM, 2010 -, publ. [2010] -[consulta: Enero de 2011]. Disponible en: [www.cujae.edu.cu](http://www.cujae.edu.cu).
5. Acevedo Suárez, José A. y Gómez Acosta, Martha I., *La Logística Moderna en la Empresa*, La Habana, Editorial Félix Varela 2010, ISBN: 978-95-907-1135-0.
6. AENOR, *DIRECTRICES PARA FACILITAR LA APLICACIÓN DE LA NORMA UNE-EN ISO 9001:2000* [GUIA ISO 9000], Madrid, España, AENOR, 2002 -, publ. [2002] -[consulta: Enero 2009]. Disponible en: <http://www.aenor.es/aenor/normas/ediciones/ediciones.asp>.
7. Ahmadi Javid, Amir y Azad, Nader, «Incorporating location, routing and inventory decisions in supply chain network design» *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 2009, In Press, Corrected Proof, ISSN:1366-5545.
8. Aitken, James; Childerhouse, Paul; Christopher, Martin y Towill, Denis, «DESIGNING AND MANAGING MULTIPLE PIPELINES» *Journal of Business Logistics*, 2005, 26, 2, 73-96, ISSN:2158-1592.
9. Al-Rifai, Mohammad H. y Rossetti, Manuel D., «An efficient heuristic optimization algorithm for a two-echelon (R, Q) inventory system» *International Journal of Production Economics*, 2007, 109, 1-2, 195-213, ISSN:0925-5273.
10. Albrecht, Martin, *Supply Chain Coordination Mechanisms. New Approaches for Collaborative Planning.*, Volume 628, London, New York, Heidelberg ; New York : Springer, 2010 (Lecture notes in economics and mathematical systems, 0075-8442 ; 628), ISBN:978-36-420-2833-5.
11. Alemanni, Marco; Alessia, Grimaldi; Tornincasa, Stefano y Vezzetti, Enrico, «Key performance indicators for PLM benefits evaluation: The Alcatel Alenia Space case study» *Computers in Industry*, 2008, 59, 8, 833-841, ISSN:0166-3615.
12. Alexandre, Dolgui y Jean-Marie, Proth, *Supply Chain Engineering Useful Methods and Techniques*, Springer, 2010, ISBN:978-18-499-6016-8.
13. Alfonso Llanes, Aramis, «Procedimiento para la asistencia decisional al proceso de tercerización de la ejecución del mantenimiento», [TESIS PARA OPTAR POR EL GRADO CIENTÍFICO DE DOCTOR EN CIENCIAS TÉCNICAS], Santa Clara, UNIVERSIDAD CENTRAL "MARTA ABREU" DE LAS VILLAS, Departamento de Ingeniería Industrial, 2009.
14. Altıparmak, Fulya; Gen, Mitsuo; Lin, Lin y Karaoglan, Ismail, «A steady-state genetic algorithm for multi-product supply chain network design» *Computers & Industrial Engineering*, 2009, 56, 2, 521-537, ISSN:0360-8352.
15. Anand, Gopesh; Ward, Peter T.; Tatikonda, Mohan V. y Schilling, David A., «Dynamic capabilities through continuous improvement infrastructure» *Journal of Operations Management*, 2009, 27, 444-461, ISSN:0272-6963.

16. Andersson, Henrik; Hoff, Arild; Christiansen, Marielle; Hasle, Geir y Løkketangen, Arne, «Industrial aspects and literature survey: Combined inventory management and routing» *Computers & Operations Research*, 2010, 37, 9, 1515-1536, ISSN:0305-0548.
17. Angulo, Andres; Nachtmann, Heather y Waller, Matthew A., «SUPPLY CHAIN INFORMATION SHARING IN A VENDOR MANAGED INVENTORY PARTNERSHIP» *Journal of Business Logistics*, 2004, 25, 1, 101-120, ISSN:2158-1592.
18. APICS, The Association for Operations Management, *APICS CERTIFICATION MAINTENANCE BULLETIN* 2011a -, publ. [Septiembre 2011] -[consulta: Junio 2012]. Disponible en: <apics.org>.
19. APICS, The Association for Operations Management, *APICS CERTIFIED IN PRODUCTION AND INVENTORY MANAGEMENT (CPIM)* 2011b -, publ. [Septiembre 2011] -[consulta: Junio 2012]. Disponible en: <apics.org>.
20. (American Productivity & Quality Center) PROCESS CLASSIFICATION FRAMEWORK-SM. APQC's Open Standards Benchmarking research, 2012, [fecha de consulta: 03-06-2012]. Disponible en: <http://www.apqc.org>
21. Ashayeri, Jalal; Tuzkaya, Gülfem y Tuzkaya, Umut R., «Supply chain partners and configuration selection: An intuitionistic fuzzy Choquet integral operator based approach» *Expert Systems with Applications*, 2012, 39, 3, 3642-3649, ISSN:0957-4174.
22. Askin, Ronald G. y Krishnan, Shravan, «Defining inventory control points in multiproduct stochastic pull systems» *International Journal of Production Economics*, 2009, 120, 2, 418-429, ISSN:0925-5273.
23. Autry, Chad W. y Griffis, Stanley E., «SUPPLY CHAIN CAPITAL: THE IMPACT OF STRUCTURAL AND RELATIONAL LINKAGES ON FIRM EXECUTION AND INNOVATION» *Journal of Business Logistics*, 2008, 29, 1, 157-173, ISSN:2158-1592.
24. Ayers, James B. y Odegaard, Mary Ann, *Retail supply chain management*, Boca Ratón, USA, Auerbach Publications, 2007, ISBN:978-0-8493-9052-4.
25. Ballou, Ronald H., «EXPRESSING INVENTORY CONTROL POLICY IN THE TURNOVER CURVE» *Journal of Business Logistics*, 2005, 26, 2, 143-164, ISSN:2158-1592.
26. Ballou, Ronald H. y Burnetas, Apostolos, «PLANNING MULTIPLE LOCATION INVENTORIES» *Journal of Business Logistics*, 2003, 24, 2, 65-89, ISSN:2158-1592.
27. Bashiri, Mahdi y Tabrizi, Mohammad Mohajer, «Supply chain design: A holistic approach» *Expert Systems with Applications*, 2010, 37, 1, 688-693, ISSN:0957-4174.
28. Basu, Ron y Wright, J. Nevan, «Customer focus and demand», *Total Supply Chain Management*, Oxford, Butterworth-Heinemann, 2008a, 49-62, ISBN:978-0-75-068426-2.
29. Basu, Ron y Wright, J. Nevan, «Distribution management», *Total Supply Chain Management*, Oxford, Butterworth-Heinemann, 2008b, 122-147, ISBN:978-0-75-068426-2.
30. Becker, Jörg; Vilkov, Lev; Weiß, Burkhard y Winkelmann, Axel, «A model based approach for calculating the process driven business value of RFID investments» *International Journal of Production Economics*, 2009, In Press, Corrected Proof, ISSN:0925-5273.
31. Beliën, Jeroen y Forcé, Hein, «Supply chain management of blood products: A literature review» *European Journal of Operational Research*, 2012, 217, 1, 1-16, ISSN:0377-2217.
32. Bellalah, Mondher; Prigent, Jean Luc; Delienne, Annie; Pariente, Georges; Levyne, Olivier; Azria, Michel y Sahut, Jean Michel, *Risk Management and Value: Valuation and Asset Pricing* (World Scientific Studies in International Economics), 3, Singapore, World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd., 2008, ISBN:978-98-127-7073-8.

33. Berling, Peter, «Real options valuation principle in the multi-period base-stock problem» *Omega*, 2008, 36, 6, 1086-1095, ISSN:0305-0483.
34. Betterton, Carl E. y Cox lli, James F., «Espoused drum-buffer-rope flow control in serial lines: A comparative study of simulation models» *International Journal of Production Economics*, 2009, 117, 1, 66-79, ISSN:0925-5273.
35. Bhattacharyya, Kuntal; Datta, Pratim y Offodile, O. Felix, «THE CONTRIBUTION OF THIRD-PARTY INDICES IN ASSESSING GLOBAL OPERATIONAL RISKS;» *Journal of Supply Chain Management*, 2010, 46, 4, 25-43, ISSN:1745-493X.
36. Bilgen, Bilge, «Application of fuzzy mathematical programming approach to the production allocation and distribution supply chain network problem» *Expert Systems with Applications*, 2009, In Press, Accepted Manuscript, ISSN:0957-4174.
37. BLANCO ENCINOSA, LÁZARO J., *La informática en la dirección de empresas.*, La Habana, Editorial Félix Varela, 2011, ISBN: 978-959-07-1629-4, 334.
38. Blanchard, David, *Supply chain management: best practices*, 2nd, United States of America, Hoboken, N.J. : John Wiley & Sons, 2010, ISBN:978-04-705-3188-4, 14-39.
39. Bonfill, A.; Espuña, A. y Puigjaner, L., «Decision support framework for coordinated production and transport scheduling in SCM» *Computers & Chemical Engineering*, 2008, 32, 6, 1206-1224, ISSN:0098-1354.
40. Bonney, Maurice y Jaber, Mohamad Y., «Environmentally responsible inventory models: Non-classical models for a non-classical era» *International Journal of Production Economics*, 2011, 133, 1, 43-53, ISSN:0925-5273.
41. Borgonovo, E. y Peccati, L., «Financial management in inventory problems: Risk averse vs risk neutral policies» *International Journal of Production Economics*, 2009, 118, 1, 233-242, ISSN:0925-5273.
42. Borgonovo, E. y Peccati, L., «Global sensitivity analysis in inventory management» *International Journal of Production Economics*, 2007, 108, 1-2, 302-313, ISSN:0925-5273.
43. Borgström, Benedikte y Hertz, Susanne, «Supply Chain Strategies: Changes in Customer Order-Based Production» *Journal of Business Logistics*, 2011, 32, 4, 361-373, ISSN:2158-1592.
44. Bowersox, Donald; Closs, David J. y Cooper, M. Bixby, *Administración y logística de la cadena de suministros*, 2, 1, Mexico, McGraw-Hill, 2007, ISBN: 978-970-10-6132-9, 130-165.
45. Bowersox, Donald J. ; Closs, David J. y Cooper, M. Bixby *Supply Chain Logistics Management* (McGraw-Hill), Michigan, Brent Gordon, 2002, ISBN:978-00-723-5100-4, 282-326.
46. Boysen, Nils y Fliedner, Malte, «Cross dock scheduling: Classification, literature review and research agenda» *Omega*, 2009, In Press, Corrected Proof, ISSN:0305-0483.
47. Brock, David L.; Schuster, Edmund W.; Allen, Stuart J. y Kar, Pinaki, «AN INTRODUCTION TO SEMANTIC MODELING FOR LOGISTICAL SYSTEMS» *Journal of Business Logistics*, 2005, 26, 2, 97-117, ISSN:2158-1592.
48. Cárdenas-Barrón, Leopoldo Eduardo, «An easy method to derive EOQ and EPQ inventory models with backorders» *Computers & Mathematics with Applications*, 2009, In Press, Corrected Proof, ISSN:0898-1221.
49. CECMED, *Directrices sobre buenas prácticas de distribución de productos farmacéuticos y materiales*, Regulación No. 11-2012 CUBA, CECMED - Centro para el Control Estatal de Medicamentos, Equipos y Dispositivos Médicos, 2012.
50. Clivillé, Vincent y Berrah, Lamia, «Overall performance measurement in a supply chain: towards a supplier-prime manufacturer based model» *Journal of Intelligent Manufacturing*, 2011, 1-11, ISSN:0956-5515.

51. Consejo de Ministros, Comité Ejecutivo *Decreto No. 281: Reglamento para la implantación y consolidación del sistema de de dirección y gestión empresarial estatal*. La Habana, 2007. 229p
52. CSCMP, *CSCMP Suggested Minimum Supply Chain Benchmarking Standards* [en línea], Council of Supply Chain Management Professionals, 2010 [consulta: 02-02-2012]. Disponible en: <<http://cscmp.org/resources/standards.asp>>
53. Cuba. *Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución.*, VI Congreso del Partido Comunista de Cuba, 2011. 38p
54. Pasos en el reordenamiento del comercio mayorista en Cuba. *Cubadebate*, 2013, [fecha de consulta: 1ro de agosto de 2013]. Disponible en: <http://www.cubadebate.cu/especiales/2013/08/01/pasos-en-el-reordenamiento-del-comercio-mayorista-en-cuba/>
55. Cui, Liu; Zhao, Yiqing y Zhang, Linlin, «Analysis on Inventory Management Model of a Large Mining Group» *Energy Procedia*, 2011, 13, 0, 10163-10170, ISSN:1876-6102.
56. Chan, Felix T. S. y Kumar, Niraj, «Effective allocation of customers to distribution centres: A multiple ant colony optimization approach» *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 2009, 25, 1, 1-12, ISSN:0736-5845.
57. Chandra, Charu y Grabis, Janis, «Inventory management with variable lead-time dependent procurement cost» *Omega*, 2008, 36, 5, 877-887, ISSN:0305-0483.
58. Chandra, Charu y Grabis, Janis, *Supply Chain Configuration: Concepts, Solutions, And Applications*, Springer, 2007, ISBN:978-0-387-25190-5.
59. Chen, Haozhe; Daugherty, Patricia J. y Landry, Timothy D., «SUPPLY CHAIN PROCESS INTEGRATION: A THEORETICAL FRAMEWORK» *Journal of Business Logistics*, 2009a, 30, 2, 27-46, ISSN:2158-1592.
60. Chen, Haozhe; Daugherty, Patricia J. y Roath, Anthony S., «DEFINING AND OPERATIONALIZING SUPPLY CHAIN PROCESS INTEGRATION» *Journal of Business Logistics*, 2009b, 30, 1, 63-84, ISSN:2158-1592.
61. Chen, You-Shyang; Cheng, Ching-Hsue y Lai, Chien-Jung, «Extracting performance rules of suppliers in the manufacturing industry: an empirical study» *Journal of Intelligent Manufacturing*, 2011, 1-9, ISSN:0956-5515.
62. Cheng, Chi-Bin y Wang, Keng-Pin, «Solving a vehicle routing problem with time windows by a decomposition technique and a genetic algorithm» *Expert Systems with Applications*, 2009, 36, 4, 7758-7763, ISSN:0957-4174.
63. Chikán, Attila, «An empirical analysis of managerial approaches to the role of inventories» *International Journal of Production Economics*, 2009, 118, 1, 131-135, ISSN:0925-5273.
64. Ching-Chin, Chern; Ka leng, Ao leong; Ling-Ling, Wu y Ling-Chieh, Kung, «Designing a decision-support system for new product sales forecasting» *Expert Systems with Applications*, 2010, 37, 2, 1654-1665, ISSN:0957-4174.
65. Chou, Shuo-Yan; Julian, Peterson C. y Hung, Kuo-Chen, «A note on fuzzy inventory model with storage space and budget constraints» *Applied Mathematical Modelling*, 2009, 33, 11, 4069-4077, ISSN:0307-904X.
66. Chu, Ching-Wu; Liang, Gin-Shuh y Liao, Chien-Tseng, «Controlling inventory by combining ABC analysis and fuzzy classification» *Computers & Industrial Engineering*, 2008, 55, 4, 841-851, ISSN:0360-8352.

67. Chung, Kun-Jen; Ting, Pin-Shou y Hou, Kuo-Lung, «A simple cost minimization procedure for the (Q, r) inventory system with a specified fixed cost per stockout occasion» *Applied Mathematical Modelling*, 2009, 33, 5, 2538-2543, ISSN:0307-904X.
68. Davis-Sramek, Beth; Germain, Richard y Stank, Theodore P., «THE IMPACT OF ORDER FULFILLMENT SERVICE ON RETAILER MERCHANDISING DECISIONS IN THE CONSUMER DURABLES INDUSTRY» *Journal of Business Logistics*, 2010, 31, 2, 215-230, ISSN:2158-1592.
69. Davis, Donna F. y Mentzer, John T., «Organizational factors in sales forecasting management» *International Journal of Forecasting*, 2007, 23, 3, 475-495, ISSN:0169-2070.
70. de Vries, Jan, «Assessing inventory projects from a stakeholder perspective: Results of an empirical study» *International Journal of Production Economics*, 2009, 118, 1, 136-145, ISSN:0925-5273.
71. de Vries, Jan, «The complex relationship between inventory control and organisational setting: Theory and practice» *International Journal of Production Economics*, 2005, vol. 93–94, p. 273-284, ISSN:0925-5273.
72. de Vries, Jan, «Diagnosing inventory management systems: An empirical evaluation of a conceptual approach» *International Journal of Production Economics*, 2007, 108, 1–2, 63-73, ISSN:0925-5273.
73. de Vries, Jan, «The influence of power and interest on designing inventory management systems» *International Journal of Production Economics*, 2013, 143, 2, 233-241, ISSN:0925-5273.
74. de Vries, Jan, «The shaping of inventory systems in health services: A stakeholder analysis» *International Journal of Production Economics*, 2010, 133, 1, 60-69, ISSN:0925-5273.
75. Defee, C. Clifford; Williams, Brent; Randall, Wesley S. y Thomas, Rodney, «An inventory of theory in logistics and SCM research.» *The International Journal of Logistics Management*, 2010, 21, 3, 404-489, ISSN:0957-4093.
76. Doherty, Katherine, «Exceeding The Standard» *Food Logistics*, 2009, 111, 15-19, ISSN:1094-7450.
77. Dolgui, Alexandre y Proth, Jean-Marie, *Supply Chain Engineering: Useful Methods and Techniques*, London, Springer-Verlag London Limited, 2010, ISBN: 978-1-84996-017-5.
78. Drzymalski, Julie y Odrey, N. G., «Supervisory control of a multi-echelon supply chain: A modular Petri net approach for inter-organizational control» *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 2008, 24, 6, 728-734, ISSN:0736-5845.
79. Eastham, Jane F.; Sharples, Liz y Ball, Stephen D., *Food Supply Chain Management: Issues for the hospitality and retail sectors*, Reed Educational and Professional Publishing Ltd, 2001, ISBN:978-07-506-4762-0.
80. Edwards, Peter; Peters, Melvyn y Sharman, Graham, «THE EFFECTIVENESS OF INFORMATION SYSTEMS IN SUPPORTING THE EXTENDED SUPPLY CHAIN» *Journal of Business Logistics*, 2001, 22, 1, 1-27, ISSN:2158-1592.
81. Ellinger, Alexander E.; Natarajathinam, Malini; Adams, Frank G.; Gray, J. Brian; Hofman, Debra y O'Marah, Kevin, «Supply Chain Management Competency and Firm Financial Success» *Journal of Business Logistics*, 2011, 32, 3, 214-226, ISSN:2158-1592.
82. Esper, Terry L.; Ellinger, Alexander E.; Stank, Theodore P. y Moon, Daniel J. Flint & Mark, «Demand and supply integration: a conceptual framework of value creation through knowledge management» *Journal of the Academy of Marketing Science*, 2009, ISSN:1174-7009.
83. Esper, Terry L.; Fugate, Brian S. y Davis-Sramek, Beth, «LOGISTICS LEARNING CAPABILITY: SUSTAINING THE COMPETITIVE ADVANTAGE GAINED THROUGH LOGISTICS LEVERAGE» *Journal of Business Logistics*, 2007, 28, 2, 57-82, ISSN:2158-1592.

84. Fahmy Salama, Kamal; Luzzatto, Dino; Sianesi, Andrea y Towill, Denis R., «The value of auditing supply chains» *International Journal of Production Economics*, 2009, 119, 1, 34-45, ISSN:0925-5273.
85. Fawcett, Stanley E.; Wallin, Cynthia; Allred, Chad; Fawcett, Amydee M. y Magnan, Gregory M., «INFORMATION TECHNOLOGY AS AN ENABLER OF SUPPLY CHAIN COLLABORATION: A DYNAMIC-CAPABILITIES PERSPECTIVE» *Journal of Supply Chain Management*, 2011, 47, 1, 38-59, ISSN:1745-493X.
86. Ferreira Braga Tadeu, Hugo y otros, *Gestao de estoques: fundamentos, modelos matemáticos e melhores práticas aplicadas.*, Sao Paulo, Cengage Learning, 2010, ISBN:978-85-221-0908-1.
87. Fishman, Charles, *Nos bastidores do Walmart*, Sao Paulo, Saraiva, 2011, ISBN:978-85-02-14582-5.
88. Fleury, Paulo Fernando; Wanke, Peter y Fossati Figuereido, Kleber, *Logística empresarial: a perspectiva brasileira.*, Sao Paulo, Editora Atlas S.A., 2000, ISBN:978-85-224-2742-0.
89. Flint, Daniel J.; Larsson, Everth y Gammelgaard, Britta, «EXPLORING PROCESSES FOR CUSTOMER VALUE INSIGHTS, SUPPLY CHAIN LEARNING AND INNOVATION: AN INTERNATIONAL STUDY» *Journal of Business Logistics*, 2008, 29, 1, 257-281, ISSN:2158-1592.
90. Flint, Daniel J.; Larsson, Everth; Gammelgaard, Britta y Mentzer, John T., «LOGISTICS INNOVATION: A CUSTOMER VALUE-ORIENTED SOCIAL PROCESS» *Journal of Business Logistics*, 2005, 26, 1, 113-147, ISSN:2158-1592.
91. Forget, Pascal; D'Amours, Sophie y Frayret, Jean-Marc, «Multi-behavior agent model for planning in supply chains: An application to the lumber industry» *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 2008, 24, 5, 664-679, ISSN:0736-5845.
92. Frankel, Robert; Bolumole, Yemisi A.; Eltantawy, Reham A.; Paulraj, Antony y Gundlach, Gregory T., «THE DOMAIN AND SCOPE OF SCM'S FOUNDATIONAL DISCIPLINES — INSIGHTS AND ISSUES TO ADVANCE RESEARCH» *Journal of Business Logistics*, 2008, 29, 1, 1-30, ISSN:2158-1592.
93. Frazelle, Edward H., *Supply Chain Strategy*, EEUU, McGraw Hill, 2002, ISBN:978-00-713-7599-6, 91-144.
94. Fugate, Brian S.; Flint, Daniel J. y Mentzer, Johan T., «THE ROLE OF LOGISTICS IN MARKET ORIENTATION» *Journal of Business Logistics*, 2008, 29, 2, 1-26, ISSN:2158-1592.
95. *Resolución Conjunta Ministerio de Comercio Interior/Ministerio de Comercio Exterior*, La Habana, Cuba., Gaceta Oficial No. 49, 2001.
96. Gallmann, Francesco y Belvedere, Valeria, «Linking service level, inventory management and warehousing practices: A case-based managerial analysis» *Operations Management Research*, 2011, 4, 1, 28-38, ISSN:1936-9735.
97. Ganeshan, Ram; Boone, Tonya y Aggarwal, Prabhu, «Optimal procurement portfolios when using B2Bs: A model and analysis» *International Journal of Production Economics*, 2009, 118, 1, 146-151, ISSN:0925-5273.
98. García-Morales, Víctor J.; Lloréns-Montes, Francisco Javier y Jover, Antonio J. Verdú, «Influence of personal mastery on organizational performance through organizational learning and innovation in large firms and SMEs» *Technovation*, 2007, 27, 547-568, ISSN:0166-4972.
99. Gardner, John T. y Cooper, Martha C., «STRATEGIC SUPPLY CHAIN MAPPING APPROACHES» *Journal of Business Logistics*, 2003, 24, 2, 37-64, ISSN:2158-1592.
100. Gebennini, Elisa; Gamberini, Rita y Manzini, Riccardo, «An integrated production-distribution model for the dynamic location and allocation problem with safety stock optimization» *International Journal of Production Economics*, 2009, 122, 1, 286-304, ISSN:0925-5273.

101. GIL MORELL, INÉS MARÍA, «ANÁLISIS DE LA CADENA DE IMPAGOS DEL SISTEMA EMPRESARIAL CUBANO», [TESIS PARA OPTAR POR EL GRADO CIENTÍFICO DE DOCTOR EN CIENCIAS ECONÓMICAS], La Habana, Universidad de La Habana, Departamento de Ciencias Empresariales, 2000.
102. GÓMEZ ACOSTA, M.; SUÁREZ, J.A. ACEVEDO y Otros, *La Logística Moderna en la Empresa, 2*, La Habana, LOGICUBA, 2007a, ISBN: 978-959-7191-17-9.
103. Gómez Acosta, Martha I.; Acevedo-Suárez, José Antonio; Pardillo Báez, Yinef; López Joy, Teresita y Lopes Martínez, Igor «Caracterización de la Logística y las Redes de Valor en empresas cubanas en Perfeccionamiento Empresarial.» *Ingeniería Industrial*, Mayo-agosto 2013, XXXIV, 2, 212-226, ISSN:1815-5936.
104. Gómez Acosta, Martha I.; Acevedo, José A. y Otros, *La Logística Moderna en la Empresa*, vol.1, La Habana, LOGICUBA, 2007b, ISBN: 978-959-7191-17-9.
105. Gómez Acosta, Martha Inés «LA PLANIFICACIÓN Y CONTROL DEL FLUJO LOGÍSTICO EN EMPRESAS DE PRODUCCIÓN CONTRA PEDIDOS DE LA INDUSTRIA MECÁNICA», [TESIS PARA OPTAR POR EL GRADO CIENTÍFICO DE DOCTOR EN CIENCIAS TÉCNICAS], La Habana, CUJAE, Ingeniería Industrial, 1997.
106. GONZÁLEZ, ROBERTO, «EL MODELO DE PLATAFORMA LOGÍSTICA DE PETRÓLEO EN CUBA.», [TESIS PARA OPTAR POR EL GRADO CIENTÍFICO DE DOCTOR EN CIENCIAS TÉCNICAS], La Habana, UNIVERSIDAD DE CIENFUEGOS “CARLOS RAFAEL RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ”, Departamento de Ingeniería Industrial, 2002.
107. Griffis, Stanley E.; Goldsby, Thomas J.; Cooper, Martha y Closs, David J., «ALIGNING LOGISTICS PERFORMANCE MEASURES TO THE INFORMATION NEEDS OF THE FIRM» *Journal of Business Logistics*, 2007, 28, 2, 35-56, ISSN:2158-1592.
108. GS1 AISBL, *GS1 Healthcare Reference Book 2011/2012* Brussels, GS1, 2012 -, publ. [2012] - [consulta: Agosto 2012]. Disponible en: <www.gs1.org>.
109. GS1 Argentina, *Implementación de trazabilidad EAN.UCC. Proyecto TRACE-1*. Buenos Aires, GS1 Argentina., 2003 -, publ. [2003] -[consulta: Enero 2010]. Disponible en: <gs1.org.ar>.
110. GS1 Brasil, *Dicionário de Logística GS1 Brasil* Sao Paulo, GS1\_Brasil, 2011 -, publ. [2011] - [consulta: Enero 2013]. Disponible en: <www.gs1.org>.
111. GS1\_Cuba, *Estándares GS1 en la cadena de abastecimiento*, La Habana, GS1\_Cuba, 2008, ISBN:978-95-971-4922-4.
112. Gumus, Alev Taskin; Guneri, Ali Fuat y Ulengin, Fusun, «A new methodology for multi-echelon inventory management in stochastic and neuro-fuzzy environments» *International Journal of Production Economics*, 2010, 128, 1, 248-260, ISSN:0925-5273.
113. Gupta, R. K.; Bhunia, A. K. y Goyal, S. K., «An application of Genetic Algorithm in solving an inventory model with advance payment and interval valued inventory costs» *Mathematical and Computer Modelling*, 2009, 49, 5-6, 893-905, ISSN:0895-7177.
114. Haines, Russell; Hough, Jill R. y Haines, Douglas, «INDIVIDUAL AND ENVIRONMENTAL IMPACTS ON SUPPLY CHAIN INVENTORY MANAGEMENT: AN EXPERIMENTAL INVESTIGATION OF INFORMATION AVAILABILITY AND PROCEDURAL RATIONALITY» *Journal of Business Logistics*, 2010, 31, 2, 111-128, ISSN:2158-1592.
115. Hofmann, Erik y Kotzab, Herbert, «A SUPPLY CHAIN-ORIENTED APPROACH OF WORKING CAPITAL MANAGEMENT» *Journal of Business Logistics*, 2010, 31, 2, 305-330, ISSN:2158-1592.
116. Hugos, Michael, *Essentials of Supply Chain Management*, New Jersey, John Wiley & Sons, Inc., 2003, ISBN:978-04-712-3517-2, 4-42.



117. Inza, Aitor Urzelai, *Manual básico de logística integral* (Editorial Díaz de Santos), Madrid, España, 2006, ISBN:978-84-7978-775-9.
118. ISO. *Directrices para la auditoría de los sistemas de gestión de la calidad y/o ambiental*. Cuba, Oficina Nacional de Normalización (NC), 2004. NC-ISO 19011:2004. [www.iso.ch](http://www.iso.ch)
119. ISO. *Sistemas de gestión de la calidad — Requisitos*. Suiza, Secretaría Central de ISO en Ginebra, 2008a. ISO 9001:2008. [www.iso.ch](http://www.iso.ch)
120. ISO. *SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS—REQUISITOS PARA CUALQUIER ORGANIZACIÓN EN LA CADENA ALIMENTARIA*. Cuba, Oficina Nacional de Normalización (NC), 2005. ISO 22000:2005. [www.nc.cubaindustria.cu](http://www.nc.cubaindustria.cu)
121. ISO. *Specification for security management system for the supply chain*. Switzerland, 2007. ISO 28000:2007 [www.iso.org](http://www.iso.org)
122. ISO. *TRAZABILIDAD DE LA CADENA ALIMENTARIA — PRINCIPIOS GENERALES Y REQUISITOS FUNDAMENTALES PARA EL DISEÑO Y LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA*. Cuba, Oficina Nacional de Normalización (NC), 2008b. NC-ISO 22005:2008. [www.nc.cubaindustria.cu](http://www.nc.cubaindustria.cu)
123. Jammerneegg, Werner y Kischka, Peter, «Risk preferences and robust inventory decisions» *International Journal of Production Economics*, 2009, 118, 1, 269-274, ISSN:0925-5273.
124. Jamshidi, Hossein y Jain, Ajeet, «Multi-Criteria ABC Inventory Classification: With Exponential Smoothing Weights» *Journal of Global Business Issues*, Winter2008 2008, 2, 1, 61-67, ISSN:1931-311X.
125. Jeong, In-Jae y Jorge Leon, V., «A serial supply chain of newsvendor problem with safety stocks under complete and partial information sharing» *International Journal of Production Economics*, 2012, 135, 1, 412-419, ISSN:0925-5273.
126. Jiao, Jianxin; Xu, Qianli; Wu, Zhang y Ng, Ngai-Kheong, «Coordinating product, process, and supply chain decisions: A constraint satisfaction approach» *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 2009, 22, 7, 992-1004, ISSN:0952-1976.
127. Jillson, Kendell R.; Chapalamadugu, Vishnu y Erik Ydstie, B., «Inventory and flow control of the IGCC process with CO2 recycles» *Journal of Process Control*, 2009, 19, 9, 1470-1485, ISSN:0959-1524.
128. Kieso, Donald; Weygandt, Jerry y Warfield, Terry, *Intermediate Accounting - International Financiacial Reporting Standards Approach*, Edition:13, USA, John Wiley & Sons, Inc., 2009, ISBN:978-04-703-7494-8.
129. Kim, Eun Young; Ko, Eunju; Kim, HaeJung y Koh, Chang E., «Comparison of benefits of radio frequency identification: Implications for business strategic performance in the U.S. and Korean retailers» *Industrial Marketing Management*, 2008, 37, 7, 797-806, ISSN:0019-8501.
130. Kocaoğlu, Batuhan; Gülsün, Bahadır y Tanyaş, Mehmet, «A SCOR based approach for measuring a benchmarkable supply chain performance» *Journal of Intelligent Manufacturing*, 2011, 1-20, ISSN:0956-5515.
131. Koschat, Martin A., «Store inventory can affect demand: Empirical evidence from magazine retailing» *Journal of Retailing*, 2008, 84, 2, 165-179, ISSN:0022-4359.
132. Kotzab, Herbert; Seuring, Stefan; Muller, Martin; Reiner, Gerald y Westhaus, Magnus, *Research methodologies in supply chain management*, Germany, Physica-Verlag Heidelberg, 2005, ISBN:978-37-908-1583-7, 126-136.
133. Kumar, Babita y Banga, Gagandeep, «Merchandise Planning: An Indispensable Component of Retailing» *ICFAI Journal of Management Research*, 2007, 6, 11, 7-19, ISSN:0925-5271.

134. Kutanoglu, Erhan, «Insights into inventory sharing in service parts logistics systems with time-based service levels» *Computers & Industrial Engineering*, 2008, 54, 3, 341-358, ISSN:0360-8352.
135. Kwon, Ik-Whan G. y Suh, Taewon, «Factors Affecting the Level of Trust and Commitment in Supply Chain Relationships» *Journal of Supply Chain Management*, 2004, 40, 2, 4-14, ISSN:1745-493X.
136. Lambert, Douglas M., *Supply Chain Management: Processes, Partnerships, Performance* (Douglas M. Lambert), 3ra, EUA, Supply Chain Management Institute, 2008, ISBN:978-09-7599-493-1.
137. Larson, Paul D. y Halldorsson, Arni, «What is SCM? And, Where is It?» *Journal of Supply Chain Management*, 2002, 38, 4, 36-44, 1745-493X.
138. Larson, Paul D.; Poist, Richard F. y Halldórsson, Árni, «PERSPECTIVES ON LOGISTICS VS. SCM: A SURVEY OF SCM PROFESSIONALS» *Journal of Business Logistics*, 2007, 28, 1, 1-24, 2158-1592.
139. León Alen, Eduardo; González de la Torre, Vicente; Pérez Armayor, Dania y Días Batista, José Antonio, «Aplicación de un plan de sistemas de información en un grupo empresarial farmacéutico» *Revista Nueva Empresa*, 2013, 9, 1, 10-17, ISSN:1682-2455.
140. Leung, Kit Nam Francis, «A technical note on "Optimizing inventory decisions in a multi-stage multi-customer supply chain"» *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 2009, 45, 4, 572-582, ISSN:1366-5545.
141. Lin, Kuo-Ping; Chang, Ping-Teng; Hung, Kuo-Chen y Pai, Ping-Feng, «A simulation of vendor managed inventory dynamics using fuzzy arithmetic operations with genetic algorithms» *Expert Systems with Applications*, 2010, 37, 3, 2571-2579, ISSN:0957-4174.
142. Liu, Rong y Kumar, Akhil, «Leveraging information sharing to configure supply chains» *Information Systems Frontiers*, 2011, 13, 1, 139-151, ISSN:1387-3326.
143. Lopes Martínez, Igor y Gómez Acosta, Martha I., «Auditoría logística para evaluar el nivel de gestión de inventarios en empresas.» *Ingeniería Industrial*, enero-abril 2013, XXXIV, 1, 108-118, ISSN:1815-5936.
144. Lopes Martínez, Igor y Gómez Acosta, Martha I., «Análisis de la situación de la Gestión de Inventarios en las Empresas Cubanas», en *IV Simposio de Ingeniería Industrial y afines. XIII Convención Científica de Ingeniería y Arquitectura. VII Taller Internacional de Logística* La Habana, Cuba, 2006, [consulta: Diciembre 2006]. ISBN: 978-95-926-1248-X. Disponible en: <[www.cujae.edu.cu](http://www.cujae.edu.cu)>
145. Lopes Martínez, Igor ; Gómez Acosta, Martha I. ; Acevedo Suárez, José A. ; Urquiaga, Ana Julia ; Marín, Angela y Fonseca, Omar «Diseño del Sistema de Gestión de Inventarios en BRASCUBA Cigarrillos S.A. », en *III Simposio de Ingeniería Industrial, Informática y afines. XII Convención Científica de Ingeniería y Arquitectura. VI Taller Internacional de Logística* La Habana, Cuba, CUJAE, 2004, [consulta: Diciembre 2004]. Disponible en: <[www.cujae.edu.cu](http://www.cujae.edu.cu)>
146. Lopes Martínez, Igor ; Gómez Acosta, Martha I. y Acevedo Suárez, José A. , «Situación de la gestión de inventarios en Cuba.» *Ingeniería Industrial*, septiembre-diciembre 2012a, XXXIII, 3, 317-330, ISSN:1815-5936.
147. Lopes Martínez, Igor ; González Ramos, Rafael ; Prado, Miguel ; Jardines García, Juan Carlos ; Salazar Sotolongo, Yudaisi y Rodríguez Castro, Vilma «La cadena de suministro de medicamentos en Cuba» *Compendio Nueva Empresa 2012*, 2012b, ISBN: 978-95-927-0237-0.
148. Lopes Martínez, Igor ; González Ramos, Rafael ; Prado, Miguel ; Jardines García, Juan Carlos ; Salazar Sotolongo, Yudaisi y Rodríguez Castro, Vilma «La cadena de suministro de medicamentos en Cuba» *Revista Nueva Empresa*, 2011a, 7, 3, 30-35, ISSN:1682-2455.

149. Lopes Martínez, Igor ; Rodríguez Castro, Vilma ; Gómez Acosta, Martha I. y Acevedo Suárez, José A. , «REFERENCE MODEL FOR THE DEVELOPMENT OF STOCK MANAGEMENT IN SUPPLY CHAINS», en DIPTTEM UNIVERSITÀ DI GENOVA, *THE 13RD INTERNATIONAL CONFERENCE ON HARBOR, MARITIME & MULTIMODAL LOGISTICS MODELING AND SIMULATION* (September 2011), ROME, ITALY, 2011b, [consulta: September/2011]. ISBN: 978-88-903-7246-9. Disponible en: <[www.liophant.org/i3m](http://www.liophant.org/i3m)>
150. Lopes Martínez, Igor; Acevedo Urquiaga, Ana Julia; Pardillo Báez, Yinef; Gómez Acosta, Martha I. y Acevedo-Suárez, José Antonio, «Mathematical model for the integrated calculation of production, logistical and service capacities in the value chain.» *Wissenschaftliche Beiträge 2013 – TH-Wildau (FH)*, 2013, 91-96, ISSN:0949-8214.
151. Lopes Martínez, Igor y Gómez Acosta, Martha I., «Situación actual de la gestión de inventarios en las empresas cubanas. Propuesta de mejoramiento», en *V Simposio de Ingeniería Industrial y afines. XIV Convención Científica de Ingeniería y Arquitectura. VIII Taller Internacional de Logística* La Habana, Cuba, 2008, [consulta: Diciembre 2008]. ISBN: 978-959-261-281-5. Disponible en: <[www.cujae.edu.cu](http://www.cujae.edu.cu)>
152. Lopes Martínez, Igor; Gómez Acosta, Martha I. y Acevedo Suárez, José A., «Diseño de un modelo de referencia para el desarrollo de la gestión de inventarios en cadenas de suministro cubanas», en *VI Simposio de Ingeniería Industrial y afines. XVI Convención Científica de Ingeniería y Arquitectura. IX Taller Internacional de Logística* La Habana, Cuba, 2010, [consulta: Diciembre 2010]. ISBN:978-95-926-1317-1. Disponible en: <[www.cujae.edu.cu](http://www.cujae.edu.cu)>
153. Lopes Martínez, Igor; Gómez Acosta, Martha I. y Acevedo Suárez, José A., «La auditoría logística como forma de evaluar el nivel de la gestión de los inventarios en las cadenas de suministro.», en *V Congreso del Centro Europeo Latinoamericano de Logística y Proyectos Ecológicos (V CELALE). XVI Convención Científica de Ingeniería y Arquitectura*. La Habana, Cuba, CUJAE, 2012c, [consulta: Diciembre 2012]. Disponible en: <[www.cujae.edu.cu](http://www.cujae.edu.cu)>
154. Lusch, Robert F., «REFRAMING SUPPLY CHAIN MANAGEMENT: A SERVICE-DOMINANT LOGIC PERSPECTIVE» *Journal of Supply Chain Management*, 2011, 47, 1, 14-18, ISSN:1745-493X.
155. Luu, Van Truong; Kim, Soo-Yong y Huynh, Tuan-Anh, «Improving project management performance of large contractors using benchmarking approach» *International Journal of Project Management*, 2008, 26, 7, 758-769, ISSN:0263-7863.
156. Masoumi, Amir H.; Yu, Min y Nagurney, Anna, «A supply chain generalized network oligopoly model for pharmaceuticals under brand differentiation and perishability» *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 2012, 48, 4, 762-780, ISSN:1366-5545.
157. Mckinsey&Company, *Strenght in unity: the promise of global standars in healthcare* USA, Mckinsey&Company, 2012 -, publ. [October 2012] -[consulta: Enero 2013]. Disponible en: <<http://www.mckinsey.com>>.
158. Mello, John y Flint, Daniel J., «A REFINED VIEW OF GROUNDED THEORY AND ITS APPLICATION TO LOGISTICS RESEARCH» *Journal of Business Logistics*, 2009, 30, 1, 107-125, ISSN:2158-1592.
159. Mendling, J.; Verbeek, H. M. W.; van Dongen, B. F.; van der Aalst, W. M. P. y Neumann, G., «Detection and prediction of errors in EPCs of the SAP reference model» *Data & Knowledge Engineering*, 2008, 64, 1, 312-329, ISSN:0169-023X.
160. Mete, Huseyin Onur y Zabinsky, Zeldá B., «Stochastic optimization of medical supply location and distribution in disaster management» *International Journal of Production Economics*, 2009, In Press, Corrected Proof, ISSN:0925-5273.

161. Miranda, Pablo A. y Garrido, Rodrigo A., «Inventory service-level optimization within distribution network design problem» *International Journal of Production Economics*, 2009, 122, 1, 276-285, ISSN:0925-5273.
162. Modi, Sachin B. y Mabert, Vincent A., «EXPLORING THE RELATIONSHIP BETWEEN EFFICIENT SUPPLY CHAIN MANAGEMENT AND FIRM INNOVATION: AN ARCHIVAL SEARCH AND ANALYSIS» *Journal of Supply Chain Management*, 2010, 46, 4, 81-94, ISSN:1745-493X.
163. Mohan, S.; Gopalakrishnan, M. y Mizzi, P. J., «Improving the efficiency of a non-profit supply chain for the food insecure» *International Journal of Production Economics*, 2011, 0, ISSN:0925-5273.
164. Mondal, B.; Bhunia, A. K. y Maiti, M., «Inventory models for defective items incorporating marketing decisions with variable production cost» *Applied Mathematical Modelling*, 2009, 33, 6, 2845-2852, ISSN:0307-904X.
165. Morris, Peter W. G. y Pinto, Jeffrey K., *THE WILEY GUIDE TO PROJECT TECHNOLOGY, SUPPLY CHAIN & PROCUREMENT MANAGEMENT*, Hoboken, New Jersey., John Wiley & Sons, Inc., 2007, ISBN:978-04-702-2682-7.
166. Moyaux, Thierry; McBurney, Peter y Wooldridge, Michael, «A supply chain as a network of auctions» *Decision Support Systems*, 2010, 50, 1, 176-190, ISSN:0167-9236.
167. MULLER, Max., *Essentials of inventory management*, AMACOM, 2003, ISBN:978-08-144-0751-6, 1-147.
168. Myers, Matthew B.; Griffith, David A.; Daugherty, Patricia J. y Lusch, Robert F., «MAXIMIZING THE HUMAN CAPITAL EQUATION IN LOGISTICS: EDUCATION, EXPERIENCE, AND SKILLS» *Journal of Business Logistics*, 2004, 25, 1, 211-232, ISSN:2158-1592.
169. Nachtmann, Heather; Waller, Matthew A. y Rieske, David W., «THE IMPACT OF POINT-OF-SALE DATA INACCURACY AND INVENTORY RECORD DATA ERRORS» *Journal of Business Logistics*, 2010, 31, 1, 149-158, ISSN:2158-1592.
170. Narasimhan, Ram; Talluri, Srinivas y Mendez, David, «Supplier Evaluation and Rationalization via Data Envelopment Analysis: An Empirical Examination» *Journal of Supply Chain Management*, 2001, 37, 3, 28-37, ISSN:1745-493X.
171. Navon, R., «Research in automated measurement of project performance indicators» *Automation in Construction*, 2007, 16, 2, 176-188, ISSN:0926-5805.
172. Nogueira Rivera, Dianelys, «MODELO CONCEPTUAL Y HERRAMIENTAS DE APOYO PARA POTENCIAR EL CONTROL DE GESTIÓN EN LAS EMPRESAS CUBANAS», [TESIS PARA OPTAR POR EL GRADO CIENTÍFICO DE DOCTOR EN CIENCIAS TÉCNICAS], Matanzas, UNIVERSIDAD DE MATANZAS "CAMILO CIENFUEGOS", Departamento de Ingeniería Industrial, 2002.
173. Nonaka, I. y Takeuchi, H., *The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation.*, New York, USA, Oxford University Press, 1995.
174. Olsson, Fredrik, «Optimal policies for inventory systems with lateral transshipments» *International Journal of Production Economics*, 2009, 118, 1, 175-184, ISSN:0925-5273.
175. Omar, Ayman; Davis-Sramek, Beth; Fugate, Brian S. y Mentzer, John T., «Exploring the Complex Social Processes of Organizational Change: Supply Chain Orientation From a Manager's Perspective» *Journal of Business Logistics*, 2012, 33, 1, 4-19, ISSN:2158-1592.
176. Ortiz Torres, Maritza, «Procedimiento para la gestión de inventarios con demanda independiente en empresas comerciales y de servicios», [TESIS PARA OPTAR POR EL GRADO CIENTÍFICO DE DOCTOR EN CIENCIAS ECONÓMICAS], La Habana, Universidad de La Habana, Departamento de Ciencias Empresariales, 2004.

177. Pal, Sova; Maiti, Manas Kumar y Maiti, Manoranjan, «An EPQ model with price discounted promotional demand in an imprecise planning horizon via Genetic Algorithm» *Computers & Industrial Engineering*, 2009, 57, 1, 181-187, ISSN:0360-8352.
178. Parrya, Glenn y Gravesa, Andrew, «The importance of knowledge management for ERP systems» *International Journal of Logistics Research and Applications*, 2008, 11, 6, 427 — 441, ISSN:1367-5560.
179. Pasandideh, Seyed Hamid Reza; Niaki, Seyed Taghi Akhavan y Yeganeh, Jalil Aryan, «A parameter-tuned genetic algorithm for multi-product economic production quantity model with space constraint, discrete delivery orders and shortages» *Advances in Engineering Software*, 2010, 41, 2, 306-314, ISSN:0965-9978.
180. Pei, Jinxiang y Klabjan, Diego, «Inventory control in serial systems under radio frequency identification» *International Journal of Production Economics*, 2010, 123, 1, 118-136, ISSN:0925-5273.
181. PENTEADO, HUGO, *Ecoeconomia - Uma nova abordagem*, Sao Paulo, Brasil, Lazuli Editora, 2009, ISBN:978-858-9052-15-3, 239.
182. Pérez Campaña, Marisol, «Contribución al control de gestión en elementos de la cadena de suministro. Modelo y procedimientos para organizaciones comercializadoras.», [Tesis de doctorado], Las Villas, Cuba, Universidad Central "Martha Abreu", 2005.
183. Persson, Fredrik, «SCOR template—A simulation based dynamic supply chain analysis tool» *International Journal of Production Economics*, 2011, 131, 1, 288-294, ISSN:0925-5273.
184. Piera, Miquel Àngel; Guasch, Tony; Casanovas, Josep y Ramos, Juan José, *Cómo mejorar la logística de su empresa mediante la simulación*, Madrid, España, Ediciones Díaz de Santos, 2006, ISBN:978-84-7978-738-4.
185. Poon, T. C.; Choy, K. L.; Chow, Harry K. H.; Lau, Henry C. W.; Chan, Felix T. S. y Ho, K. C., «A RFID case-based logistics resource management system for managing order-picking operations in warehouses» *Expert Systems with Applications*, 2009, 36, 4, 8277-8301, ISSN:0957-4174.
186. Reiner, Gerald y Fichtinger, Johannes, «Demand forecasting for supply processes in consideration of pricing and market information» *International Journal of Production Economics*, 2009, 118, 1, 55-62, ISSN:0925-5273.
187. Relva Romano, Regiane, *Varejo & Tecnologia: O futuro do negócio passa por aqui.*, 3. ed., Sao Paulo, Posigraf, 2012, ISBN:978-85-382-1209-6, 352p.
188. Rocha, Abdo y Sano, Fabio, «Cadeia de suprimentos: Análise de fluxos referencial» *Mundo Logística*, Julho&Agosto 2009 2009, No.11, ISSN:1982-1832.
189. Rodríguez Castro, Vilma ; Gómez Acosta, Martha I. ; Lopes Martínez, Igor y Acevedo Suárez, José A. , «Intercompras Containers – an integrative tool of the logistic infrastructure and management of supply chains.», en DIPTM UNIVERSITÀ DI GENOVA, *THE 13RD INTERNATIONAL CONFERENCE ON HARBOR, MARITIME & MULTIMODAL LOGISTICS MODELING AND SIMULATION - HMS 2011* (September 2011), ROME, ITALY, 2011, [consulta: September/2011]. ISBN:978-88-903-7246-9. Disponible en: <[www.liophant.org/i3m](http://www.liophant.org/i3m)>
190. Rosenkranz, Christoph y Holten, Roland, «The variety engineering method: analyzing and designing information flows in organizations» *Information Systems and E-Business Management*, 2011, 9, 1, 11-49, ISSN:1617-9846.
191. Ross, Anthony D.; Twede, Diana; Clarke, Robert H. y Ryan, Michele, «A FRAMEWORK FOR DEVELOPING IMPLEMENTATION STRATEGIES FOR A RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION (RFID) SYSTEM IN A DISTRIBUTION CENTER ENVIRONMENT» *Journal of Business Logistics*, 2009, 30, 1, 157-183, ISSN:2158-1592.

192. Rossetti, Christian L. y Dooley, Kevin J., «JOB TYPES IN THE SUPPLY CHAIN MANAGEMENT PROFESSION» *Journal of Supply Chain Management*, 2010, 46, 3, 40-56, ISSN:1745-493X.
193. Ryu, Seung-Jin; Tsukishima, Takahiro y Onari, Hisashi, «A study on evaluation of demand information-sharing methods in supply chain» *International Journal of Production Economics*, 2009, 120, 1, 162-175, ISSN:0925-5273.
194. Sabath, Robert E.; Autry, Chad W. y Daugherty, Patricia J., «AUTOMATIC REPLENISHMENT PROGRAMS: THE IMPACT OF ORGANIZATIONAL STRUCTURE» *Journal of Business Logistics*, 2001, 22, 1, 91-105, ISSN:2158-1592.
195. Sandberg, Erik y Aman, Per, «Logistics learning mechanisms and capabilities: towards an understanding of sustainable competitive advantage» *Logistic Research*, 2010, 2, 97–108, ISSN:1215-9010.
196. Saygin, C., «Adaptive inventory management using RFID data» *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 2007, 32, 9, 1045-1051, ISSN:0017-0006.
197. Schönsleben, Paul, *Integral logistics management: operations and supply chain management in comprehensive value-added networks*, 3rd, Boca Raton, Auerbach Publications, 2007, ISBN:978-14-200-5194-0, 529-584.
198. Senge, Peter M., *La Quinta Disciplina. El arte y la práctica de la organización abierta al aprendizaje.*, 1, México, Ediciones Granica, 1994.
199. Sepehri, M., «Cost and inventory benefits of cooperation in multi-period and multi-product supply» *Scientia Iranica*, 2011, 18, 3, 731-741, ISSN:1026-3098.
200. Serrano, Alejandro; Kraiselburd, Santiago y Oliva, Rogelio, «A Financial Perspective on Inventory Holding Cost», *SSRN eLibrary* [en línea], 2010a, [consulta: Mayo 2012], Disponible en: <<http://ssrn.com/paper=1625662>>
201. Serrano, Alejandro; Oliva, Rogelio y Kraiselburd, Santiago, «Risk Propagation through Payment Distortion in Supply Chains», *SSRN eLibrary* [en línea], 2010b, [consulta: Mayo 2012], Disponible en: <10.2139/ssrn.1707728>; <<http://ssrn.com/paper=1707728>>
202. Shah, Janat y Avittathur, Balram, «The retailer multi-item inventory problem with demand cannibalization and substitution» *International Journal of Production Economics*, 2007, 106, 1, 104-114, ISSN:0925-5273.
203. Shah, Janat y Singh, Nitin, «Benchmarking Internal Supply Chain Performance: Development of a Framework» *Journal of Supply Chain Management*, 2001, 37, 1, 37-47, ISSN:1745-493X.
204. Shapiro, Jeremy F. y Wagner, Stephen N., «STRATEGIC INVENTORY OPTIMIZATION» *Journal of Business Logistics*, 2009, 30, 2, 161-173, ISSN:2158-1592.
205. Shi, Xianliang; Li, Ling; Yang, Lili; Li, Zhihua y Choi, Jung, «Information flow in reverse logistics: an industrial information integration study» *Information Technology and Management*, 2012, 1-16, 1385-951X.
206. Silver, Edward A. y Robb, David J., «Some insights regarding the optimal reorder period in periodic review inventory systems» *International Journal of Production Economics*, 2008, 112, 1, 354-366, ISSN:0925-5273.
207. Simchi-Levi, David; Bramel, Julien y Chen, Xin, *The logic of logistics: theory, algorithms, and applications for logistics and supply chain management* (Springer), Stanford, USA, 2005, ISBN:978-03-872-2199-9, 85-96.
208. Simchi-Levi, David; Kamimsky, Phil y Simchi-Levi, Edith, Eds. *Designing and Managing the Supply Chain: Concepts, Strategies and Case Studies*. Third Edition, McGraw-Hill / Irwin, 2008. 498. ISBN:978-00-711-0750-1

209. Småros, Johanna, «Forecasting collaboration in the European grocery sector: Observations from a case study» *Journal of Operations Management*, 2007, 25, 3, 702-716, ISSN:0272-6963.
210. Stable Rodríguez, Yudayly, «Auditoría de información y conocimiento en la organización» *Ingeniería Industrial*, septiembre-diciembre 2012, XXXIII, 3, 260-271, ISSN:1815-5936.
211. Stadtler, Hartmut y Kilger, Christoph, *Supply Chain Management and Advanced Planning. Concepts, Models, Software and Case Studies* (Springer), 4th Edition, Berlin, Alemania, Springer, 2008, ISBN:978-35-407-4511-2.
212. Stefanovic, Dusan y Stefanovic, Nenad, «Methodology for modeling and analysis of supply networks» *Journal of Intelligent Manufacturing*, 2008, 19, 4, 485-503, ISSN:0956-5515.
213. Sternberg, Henrik; Nyquist, Camilla y Nilsson, Fredrik, «Enhancing Security Through Efficiency Focus—Insights From a Multiple Stakeholder Pilot Implementation» *Journal of Business Logistics*, 2012, 33, 1, 64-73, ISSN:2158-1592.
214. Stock, James R., «DOCTORAL RESEARCH IN LOGISTICS AND LOGISTICS-RELATED AREAS: 1992–1998» *Journal of Business Logistics*, 2001, 22, 1, 125-256, ISSN:2158-1592.
215. Stock, James R. y Mulki, Jay P., «PRODUCT RETURNS PROCESSING: AN EXAMINATION OF PRACTICES OF MANUFACTURERS, WHOLESALERS/DISTRIBUTORS, AND RETAILERS» *Journal of Business Logistics*, 2009, 30, 1, 33-62, ISSN:2158-1592.
216. Tang, Shao-Long y Yan, Hong, «Pre-distribution vs. post-distribution for cross-docking with transshipments» *Omega*, 2010, 38, 3-4, 192-202, ISSN:0305-0483.
217. Tapiero, Charles S., «Orders and inventory commodities with price and demand uncertainty in complete markets» *International Journal of Production Economics*, 2008, 115, 1, 12-18, ISSN:0925-5273.
218. Taskin, Selda y Lodree Jr, Emmett J., «Inventory decisions for emergency supplies based on hurricane count predictions» *International Journal of Production Economics*, 2009, In Press, Corrected Proof, ISSN:0925-5273.
219. Taylor, G. Don., *Introduction to logistics engineering*, Boca Raton, CRC Press, 2009, ISBN:978-14-200-8851-9.
220. Tham, Joseph; Velez-Pareja, Ignacio y Kolari, James W., «Cost of Capital with Levered Cost of Equity as the Risk of Tax Shields» *SSRN eLibrary*, 2010,
221. Thiele, Maik; Fischer, Ulrike y Lehner, Wolfgang, «Partition-based workload scheduling in living data warehouse environments» *Information Systems*, 2009, 34, 4-5, 382-399, ISSN:0306-4379.
222. Thun, JÖRn-Henrik, «ANGLES OF INTEGRATION: AN EMPIRICAL ANALYSIS OF THE ALIGNMENT OF INTERNET-BASED INFORMATION TECHNOLOGY AND GLOBAL SUPPLY CHAIN INTEGRATION» *Journal of Supply Chain Management*, 2010, 46, 2, 30-44, ISSN:1745-493X.
223. Tiacci, Lorenzo y Saetta, Stefano, «An approach to evaluate the impact of interaction between demand forecasting method and stock control policy on the inventory system performances» *International Journal of Production Economics*, 2009, 118, 1, 63-71, ISSN:0925-5273.
224. Trkman, Peter; McCormack, Kevin; de Oliveira, Marcos Paulo Valadares y Ladeira, Marcelo Bronzo, «The impact of business analytics on supply chain performance» *Decision Support Systems*, 2010, 49, 3, 318-327, ISSN:0167-9236.
225. Tsai, Chi-Yang y Yeh, Szu-Wei, «A multiple objective particle swarm optimization approach for inventory classification» *International Journal of Production Economics*, 2008, 114, 2, 656-666, ISSN:0925-5273.
226. URQUIAGA RODRÍGUEZ, A.J., «Desarrollo del Modelo General de la Organización para el análisis y diseño de los Sistemas Logísticos.», [TESIS PARA OPTAR POR EL GRADO CIENTÍFICO DE

- DOCTOR EN CIENCIAS TÉCNICAS], La Habana, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría - CUJAE, Departamento de Ingeniería Industrial, 1999.
227. Van Zelst, Susan; Van Donselaar, Karel; Van Woensel, Tom; Broekmeulen, Rob y Fransoo, Jan, «Logistics drivers for shelf stacking in grocery retail stores: Potential for efficiency improvement» *International Journal of Production Economics*, 2009, 121, 2, 620-632, ISSN:0925-5273.
  228. Véronneau, Simon y Roy, Jacques, «RFID benefits, costs, and possibilities: The economical analysis of RFID deployment in a cruise corporation global service supply chain» *International Journal of Production Economics*, 2009, 122, 2, 692-702, ISSN:0925-5273.
  229. VIEIRA, DARLI y ROUX, MICHEL, *Auditoria Logística: uma abordagem prática para operacoes em centros de distribuicao*, vol.1, Rio de Janeiro, Brasil, Elsevier Editora Ltda, 2012, ISBN:978-85-352-5334-4, 1-9.
  230. Vilalta Alonso, José Alberto «PROCEDIMIENTO PARA EL DIAGNÓSTICO DE LA CALIDAD DE LOS DATOS EN ORGANIZACIONES CUBANAS», [Tesis doctoral], La Habana, INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO JOSÉ A. ECHEVERRÍA - CUJAE, Ingeniería Industrial, 2008.
  231. Villa, Agostino; O'Brien, Chris y Burlat, Partick, «Editorial: Supply networks design and management» *Journal of Intelligent Manufacturing*, 2011, 1-2, ISSN:0956-5515.
  232. Vis, Iris F. A. y Roodbergen, Kees Jan, «Positioning of goods in a cross-docking environment» *Computers & Industrial Engineering*, 2008, 54, 3, 677-689, ISSN:0360-8352.
  233. Viswanathan, Nari, «Inventory Management: 3 Keys to Freeing Working Capital», [en línea], 2009, 24 [consulta: Junio 2009], Disponible en: <<http://www.aberdeen.com/summary/report/benchmark/5965-RA-inventory-management-capital.asp>>
  234. VITASEK, KATE, *Supply Chain Management Terms and Glossary*. [en línea], 2009 [consulta: Diciembre 2010]. Disponible en: <<http://CSCMP.com>>
  235. Voss, M. Douglas; Closs, David J.; Calantone, Roger J.; Helferich, Omar Keith y Speier, Cheri, «THE ROLE OF SECURITY IN THE FOOD SUPPLIER SELECTION DECISION» *Journal of Business Logistics*, 2009, 30, 1, 127-155, ISSN:2158-1592.
  236. Wagner, Bernd y Enzeler, Stefan, *Material Flow Management. Improving Cost Efficiency and Enviromental Performance*. (Physica-Verlag Heidelberg), Germany, 2006, ISBN:978-37-908-1591-7.
  237. Waller, Matthew A. y Fawcett, Stanley E., «The Total Cost Concept of Logistics: One of Many Fundamental Logistics Concepts Begging for Answers» *Journal of Business Logistics*, 2012, 33, 1, 1-3, ISSN:2158-1592.
  238. Wang, Jui-Lin; Kuo, Ju-Hsiu; Chou, Shih-yu y Wang, Sheng-Zhi, «A comparison of bullwhip effect in a single-stage supply chain for autocorrelated demands when using Correct, MA, and EWMA methods» *Expert Systems with Applications*, 2009, In Press, Uncorrected Proof, ISSN:0957-4174.
  239. Wang, S. M.; Chen, J. C. y Wang, K. J., «Resource portfolio planning of make-to-stock products using a constraint programming-based genetic algorithm» *Omega*, 2007, 35, 2, 237-246, 0305-0483.
  240. Wanke, Peter F., «Consolidation effects and inventory portfolios» *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 2009, 45, 1, 107-124, ISSN:1366-5545.
  241. Wanke, Peter F., «The uniform distribution as a first practical approach to new product inventory management» *International Journal of Production Economics*, 2008, 114, 2, 811-819, ISSN:0925-5273.



242. Waters, C. Donald J., *Logistics : an introduction to supply chain management*, Great Britain, Ashford Colour Press Ltd, 2003, ISBN:978-03-339-6369-5.
243. Wever, Mark; Wognum, Petronella Maria; Trienekens, Jacques H. y Omta, Simon Willem Frederik, «Supply Chain-Wide Consequences of Transaction Risks and Their Contractual Solutions: Towards an Extended Transaction Cost Economics Framework» *Journal of Supply Chain Management*, 2012, 48, 1, 73-91, ISSN:1745-493X.
244. Wild, Tony, *Best Practice in Inventory Management*, Elsevier Science Ltd., 2002, ISBN:978-07-506-5458-9
245. Williams, Brent D. y Tokar, Travis, «A review of inventory management research in major logistics journals. Themes and future directions» *The International Journal of Logistics Management*, 2008, 19, 2, 212-232, ISSN:0957-4093.
246. Williams, Brent D. y Waller, Matthew A., «Top-Down Versus Bottom-Up Demand Forecasts: The Value of Shared Point-of-Sale Data in the Retail Supply Chain» *Journal of Business Logistics*, 2011, 32, 1, 17-26, ISSN:2158-1592.
247. Wisner, Joel D.; Tan, Keach-Choon y Leong, G. Keong, *Principles of Supply Chain Management: A Balanced Approach* (South. Western Cengage Learning), 2nd Edition, Mason, USA, 2009, ISBN:978-03-243-7508-4, 543.
248. Wong, Chee Yew y Acur, Nuran, «Understanding inter-organizational decision coordination» *Supply Chain Management: An International Journal*, 2010, 15, 4, 332-343, ISSN:1359-8546.
249. Wong, Hartanto; Oudheusden, Dirk Van y Cattrysse, Dirk, «Cost allocation in spare parts inventory pooling» *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 2007, 43, 4, 370-386, ISSN:1366-5545.
250. Xiao, Tiaojun; Shi, Kuiran y Yang, Danqin, «Coordination of a supply chain with consumer return under demand uncertainty» *International Journal of Production Economics*, 2009, In Press, Corrected Proof, ISSN:0925-5273.
251. Yadavalli, V. S. S.; Sivakumar, B.; Arivarignan, G. y Adetunji, Olufemi, «A multi-server perishable inventory system with negative customer» *Computers & Industrial Engineering*, 2011, 61, 2, 254-273, ISSN:0360-8352.
252. Yan, Hong y Tang, Shao-long, «Pre-distribution and post-distribution cross-docking operations» *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 2009, 45, 6, 843-859, ISSN:1366-5545.
253. Yang, Ching-Chiao; Marlow, Peter B. y Lu, Chin-Shan, «Knowledge management enablers in liner shipping» *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 2009, 45, 893-903, ISSN:1366-5545.
254. Yang, Song Alex y Birge, John R., «How Inventory is (Should Be) Financed: Trade Credit in Supply Chains with Demand Uncertainty and Costs of Financial Distress» *SSRN eLibrary*, 2011,
255. Yazdanparast, Atefeh; Manuj, Ila y Swartz, Stephen M., «Co-creating logistics value: a service-dominant logic perspective» *The International Journal of Logistics Management*, 2010, 21, 3, pp. 375-403, ISSN:0957-4093.
256. You, Fengqi y Grossmann, Ignacio E., «Design of responsive supply chains under demand uncertainty» *Computers & Chemical Engineering*, 2008, 32, 12, 3090-3111, ISSN:0098-1354.
257. Zacharia, Zach G.; Nix, Nancy W. y Lusch, Robert F., «AN ANALYSIS OF SUPPLY CHAIN COLLABORATIONS AND THEIR EFFECT ON PERFORMANCE OUTCOMES» *Journal of Business Logistics*, 2009, 30, 2, 101-123, ISSN:2158-1592.

258. Zacharia, Zach G.; Sanders, Nada R. y Nix, Nancy W., «The Emerging Role of the Third-Party Logistics Provider (3PL) as an Orchestrator» *Journal of Business Logistics*, 2011, 32, 1, 40-54, ISSN:2158-1592.
259. Zaldivar Puig, Martha María, «El sistema empresarial en Cuba. Particularidades en la agricultura. Evolución y perspectivas.», [TESIS PARA OPTAR POR EL GRADO CIENTÍFICO DE DOCTOR EN CIENCIAS ECONÓMICAS], La Habana, Universidad de La Habana, Departamento de Ciencias Empresariales, 2000.
260. Zhang, Allan N.; Goh, Mark y Meng, Fanwen, «Conceptual modelling for supply chain inventory visibility» *International Journal of Production Economics*, 2011, 133, 2, 578-585, ISSN:0925-5273.
261. Zhao, L.; Langendoen, F.R. y Fransoo, J.C., «Supply management of high-value components with a credit constraint» *Flexible Services and Manufacturing Journal*, 2011, 1-19, ISSN:1936-6582.
262. Zinn, Walter y Charnes, John M., «A COMPARISON OF THE ECONOMIC ORDER QUANTITY AND QUICK RESPONSE INVENTORY REPLENISHMENT METHODS» *Journal of Business Logistics*, 2005, 26, 2, 119-141, ISSN:2158-1592.
263. Zomerdijk, Leonieke G. y de Vries, Jan, «An organizational perspective on inventory control: Theory and a case study» *International Journal of Production Economics*, 2003, 81-82, 2, 173-183, ISSN:0925-5273.

# ANEXOS

## Anexo 1. Criterios de decisión para utilizar métodos de inventario.

Las características de los productos a ser gestionados a través de cada uno de los métodos de gestión de los aprovisionamientos se detallan en la tabla siguiente:

**Tabla A1.1.** Características asociadas a la selección del método de gestión del inventario

MÉTODO	CARACTERÍSTICAS DE LOS PRODUCTOS A SER GESTIONADOS	Características del ciclo de gestión	Seguridad del pronóstico de la demanda	Clasificación Pareto	% de disponibilidad que garantiza (calculado teniendo en cuenta que el producto siempre debe estar presente en inventario)
<b>Cantidad fija con lote óptimo</b>	Productos de alto consumo y que tienen que estar en inventario, garantizando alta disponibilidad	Ciclos cortos	Seguro	A, B	Alta disponibilidad
<b>JIT (Justo a tiempo)</b>	Productos que deban gestionarse en pequeños lotes, productos de alto valor agregado, perecederos	Ciclos cortos	Seguro	A	Baja o media disponibilidad (solo está cuando hace falta)
<b>Frecuencia fija</b>	Productos de alto consumo y que tienen que estar en inventario, garantizando alta disponibilidad	Ciclos cortos o medios, según se determine la frecuencia de revisión, el ciclo debe ser menor que el intervalo de revisión	Seguro, medio	A, B	Alta disponibilidad
<b>Doble caja</b>	Productos, partes y piezas de uso esporádico o de bajos consumos, pero que se debe garantizar alta disponibilidad	Ciclos cortos, medios o largos	Seguro, medio, inseguro	B, C	Alta disponibilidad
<b>Reposición</b>	Productos, partes y piezas de muy bajos consumos pero que si faltan producen grandes afectaciones al proceso	Ciclos cortos o medios	Inseguro	B, C	Baja o media disponibilidad
<b>Por programa</b>	Artículos de consumo periódico y cuyos proveedores	-	Seguro	A, B	Baja o media disponibilidad (depende del

	garantizan una entrega con una determinada frecuencia, la que debe ser fijada en el contrato				programa)
<b>A pedido</b>	<p>Productos de muy alto valor y poca incidencia en el proceso de servicio o venta, es decir, que no requieran altos niveles de disponibilidad, aunque sean de alto consumo.</p> <p>Productos cuya frecuencia de consumo es muy baja, prácticamente de consumo esporádico.</p> <p>Productos para satisfacer una necesidad específica y en ocasiones irrepitable.</p>	Ciclos cortos, medios o largos	inseguro	A, B, C	Baja disponibilidad
<b>MRP (Planificación de los requerimientos de materiales)</b>	Productos de demanda dependiente	Ciclos cortos, medios o largos (depende del horizonte de planificación, que debe ser mayor que el ciclo más largo)	seguro	A, B o C	Baja o media disponibilidad

(Fuente: Elaboración propia)

## Anexo 2. Elementos para la realización de la clasificación de inventario.

*Tabla A2.1. Criterios de clasificación de los inventarios.*

<b>Criterio</b>	<b>Alternativas</b>			
<b>Tipo de producto</b>	Materias primas y componentes intermedios	Producto final		
<b>Función del inventario</b>	Para la venta o para utilizarlos en la producción	Insumos	Para servicios, reparación, reposición y repuestos	
<b>Clasificación ABC o pareto según los criterios definidos (uno a uno)</b>	A	B	C	D ó X
<b>Comportamiento o de la demanda</b>	estable	estacional	coyuntura	moda
<b>Seguridad del pronóstico de demanda</b>	seguro	inseguro		
<b>Proveedor</b>	Proveedores específicos	Varios proveedores	Proveedores específicos y varios proveedores	
<b>Marcas</b>	Marcas propias del sistema empresarial	Marcas específicas	Varias marcas no específicas	Marcas específicas y otras marcas (puede incluir las marcas propias)
<b>Tiempo de vida</b>	Perecederos (ej. Alimentos, medicinas)	Propensos a obsolescencia (ej. Componentes electrónicos)	Sin límite de vida	
<b>Seguridad del producto</b>	Propensos a robo (valiosos)	frágiles	peligrosos	Normal

<b>Críticos</b>	Medicinas y artículos relacionados	Artículos para la defensa del país o que es necesaria reserva estratégica (RE)	No críticos	
<b>Velocidad de rotación</b>	alta	media	baja	
<b>Necesidad de alta disponibilidad física en el punto de consumo o venta</b>	alta	baja		

(Fuente: Elaboración propia)

### Anexo 3. Lista de prefijos para la codificación GS1.

*Tabla A3.1. Lista de prefijos para la codificación GS1*

<b>Prefijos asignados internacionalmente</b>	
000 - 019	GS1 Estados Unidos
020 - 029	No uso
030 - 039	GS1 Estados Unidos
040 - 049	No uso
050 - 059	GS1 Estados Unidos
060 - 139	GS1 Estados Unidos
200 - 299	Uso Interno
300 - 379	GS1 Francia
380	GS1 Bulgaria
383	GS1 Eslovenia
385	GS1 Croacia
387	GS1 BIH (Bosnia-Herzegovina)
400 - 440	GS1 Alemania
450 - 459 & 490 - 499	GS1 Japón
460 - 469	GS1 Rusia
470	GS1 Kyrgyzstan
471	GS1 Taiwan
474	GS1 Estonia
475	GS1 Latvia
476	GS1 Azerbaiyán
477	GS1 Lituania
478	GS1 Uzbekistán
479	GS1 Sri Lanka
480	GS1 Filipinas
481	GS1 Bielarrus
482	GS1 Ucrania
484	GS1 Moldova
485	GS1 Armenia
486	GS1 Georgia
487	GS1 Kazajistán
489	GS1 Hong Kong
500 - 509	GS1 Inglaterra
520	GS1 Grecia
528	GS1 Líbano
529	GS1 Chipre
530	GS1 Albania
531	GS1 MAC (FYR Macedonia)
535	GS1 Malta
539	GS1 Irlanda
540 - 549	GS1 Bélgica & Luxemburgo
560	GS1 Portugal
569	GS1 Islandia

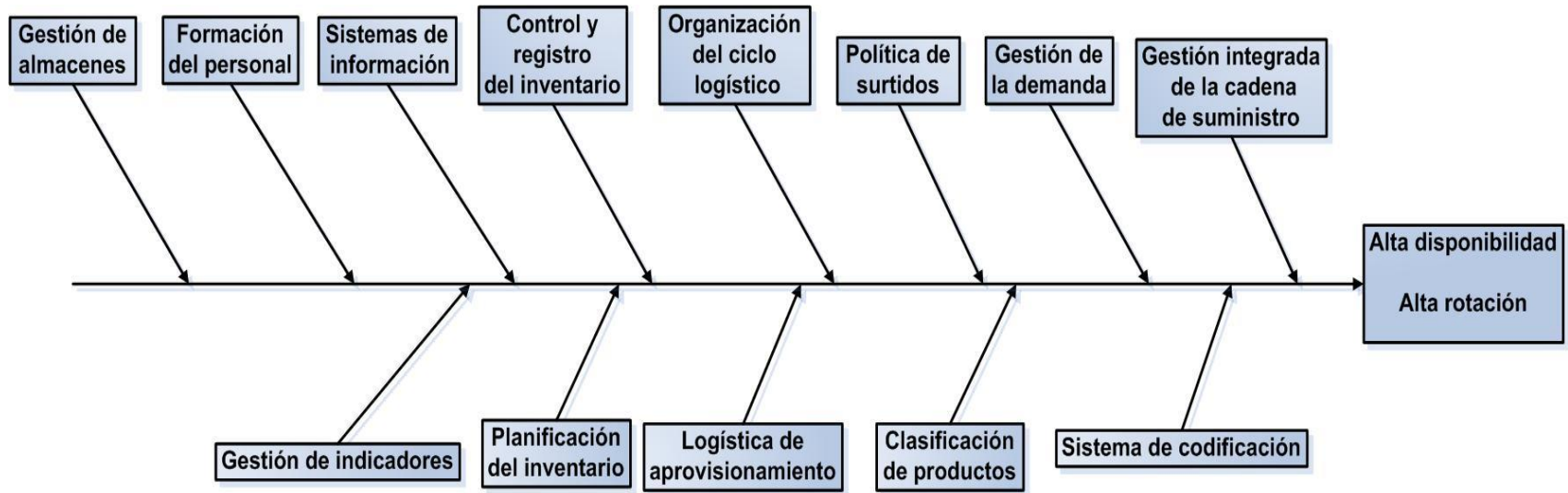


570 - 579	GS1 Dinamarca
590	GS1 Polonia
594	GS1 Rumania
599	GS1 Hungría
600 - 601	GS1 Sur África
603	GS1 Ghana
608	GS1 Bahréin
609	GS1 Mauritania
611	GS1 Marruecos
613	GS1 Argelia
616	GS1 Kenya
618	GS1 Costa de Marfil
619	GS1 Túnez
621	GS1 Siria
622	GS1 Egipto
624	GS1 Libia
625	GS1 Jordan
626	GS1 Irán
627	GS1 Kuwait
628	GS1 Arabia Saudita
629	GS1 Emiratos
640 - 649	GS1 Finlandia
690 - 695	GS1 China
700 - 709	GS1 Noruega
729	GS1 Israel
730 - 739	GS1 Suecia
740	GS1 Guatemala
741	GS1 El Salvador
742	GS1 Honduras
743	GS1 Nicaragua
744	GS1 Costa Rica
745	GS1 Panamá
746	GS1 República Dominicana
750	GS1 México
754 - 755	GS1 Canadá
759	GS1 Venezuela
760 - 769	GS1 Suiza
770	GS1 Colombia
773	GS1 Uruguay
775	GS1 Perú
777	GS1 Bolivia
779	GS1 Argentina
780	GS1 Chile
784	GS1 Paraguay
786	GS1 Ecuador
789 - 790	GS1 Brasil

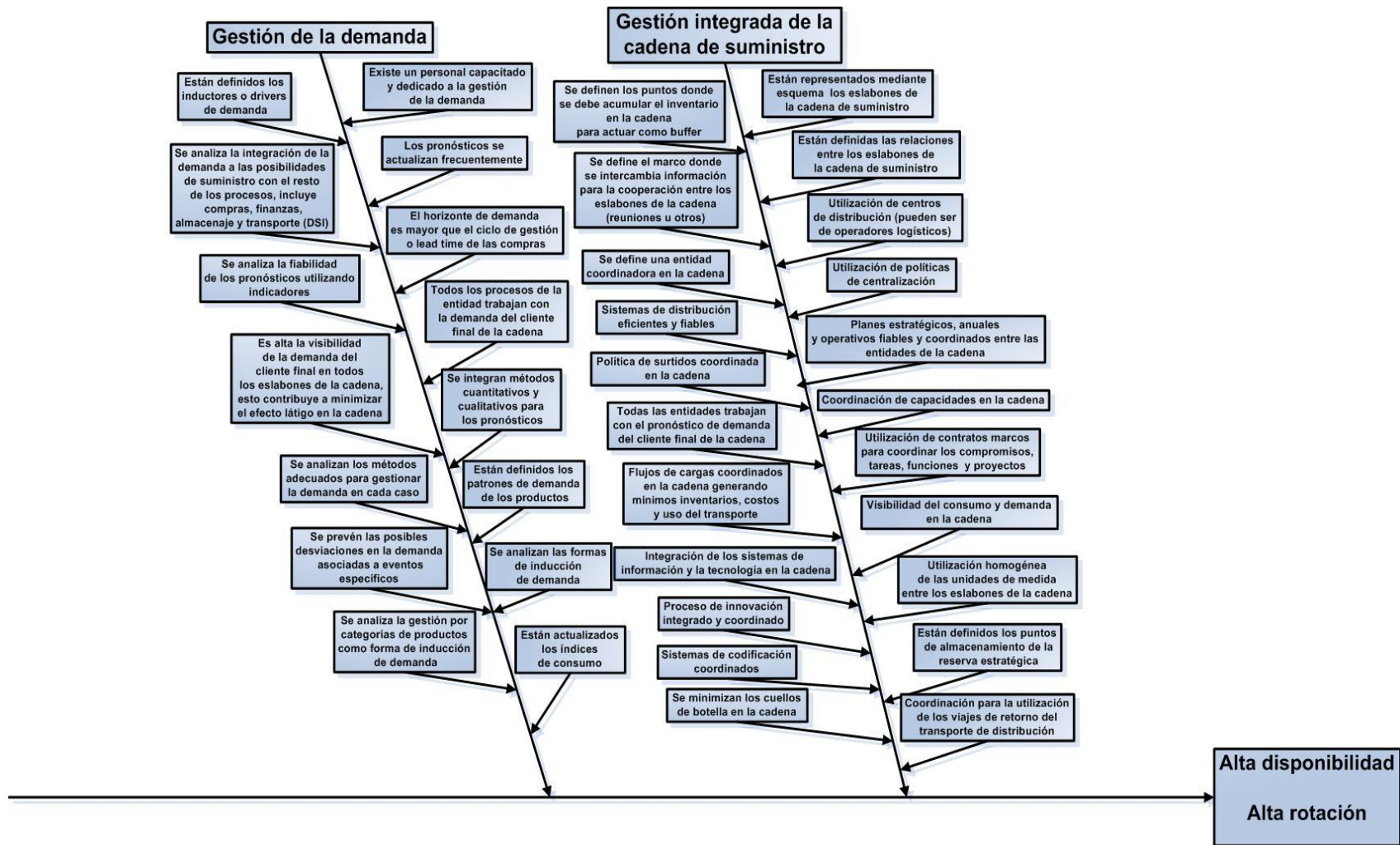
800 - 839	GS1 Italia
840 - 849	GS1 España
<b>850</b>	<b>GS1 Cuba</b>
858	GS1 Eslovaquia
859	GS1 República Checa
860	GS1 YU (Serbia & Montenegro)
865	GS1 Mongolia
867	GS1 Corea del Norte
869	GS1 Turquía
870 - 879	GS1 Holanda
880	GS1 Sur Corea
884	GS1 Cambodia
885	GS1 Tailandia
888	GS1 Singapur
890	GS1 India
893	GS1 Vietnam
899	GS1 Indonesia
900 - 919	GS1 Austria
930 - 939	GS1 Australia
940 - 949	GS1 Nueva Zelanda
950	GS1 Oficina Global
955	GS1 Malasia
958	GS1 Macau
977	Publicaciones en serie (Revistas) <b>(ISSN)</b>
978 - 979	Libros <b>(ISBN)</b> y música <b>(ISMN)</b>
980	Refund receipts
981 - 982	Cupones comunes de ahorro
990 - 999	Cupones de descuento
Nota: Los prefijos no asignados de respetarán para uso futuro de la GS1 internacional	

(Fuente: Elaboración propia)

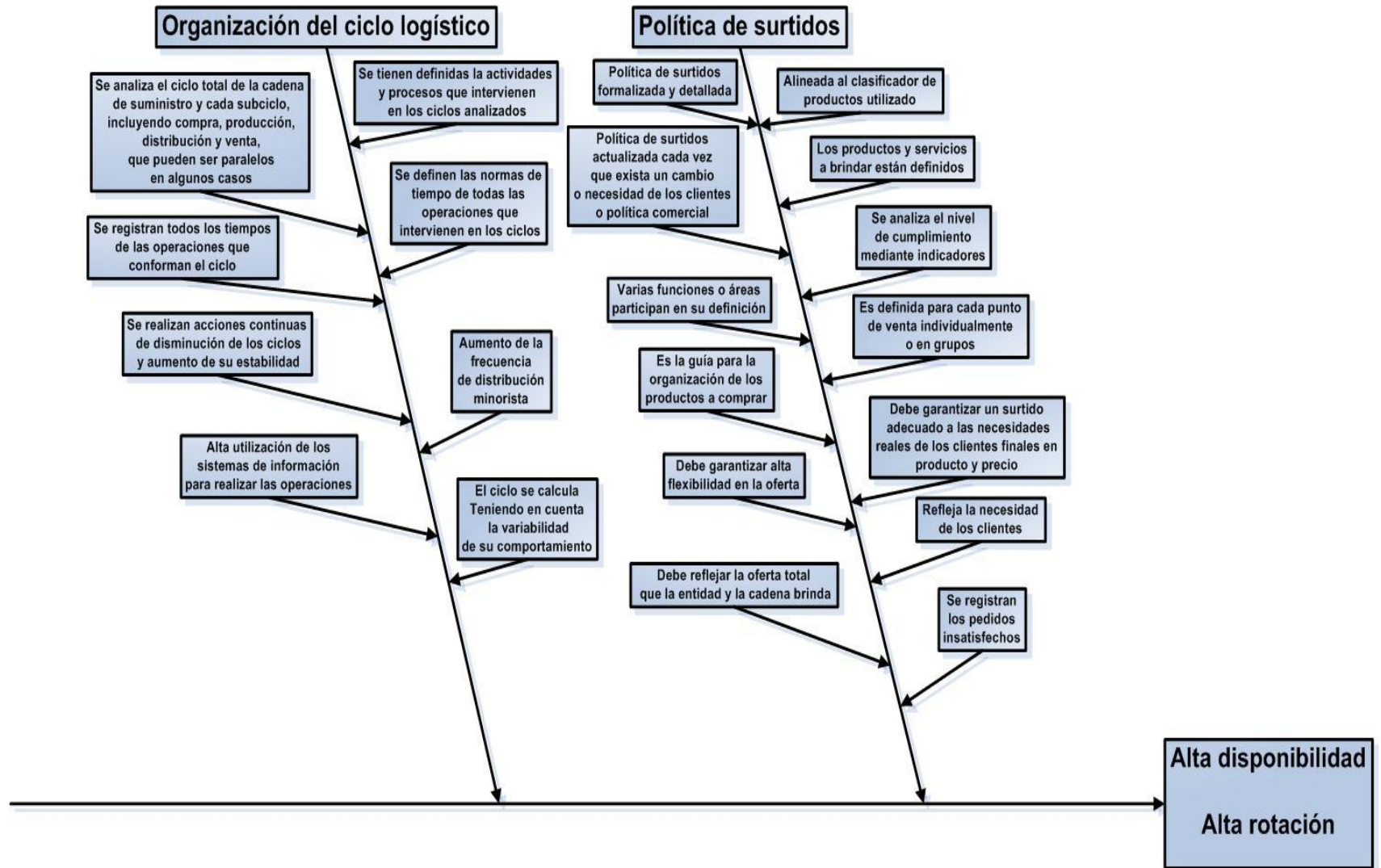
**Anexo 4. Diagrama causa efecto de la gestión de inventarios.**



**Figura A4.1.** Categorías del diagrama causa efecto de la gestión de los inventarios. (Fuente: Elaboración propia)



**Figura A4.2.** Despliegue de las categorías gestión integrada de la cadena de suministro y gestión de la demanda. (Fuente: Elaboración propia)



**Figura A4.3.** Despliegue de las categorías política de surtidos y organización del ciclo logístico. (Fuente: Elaboración propia)

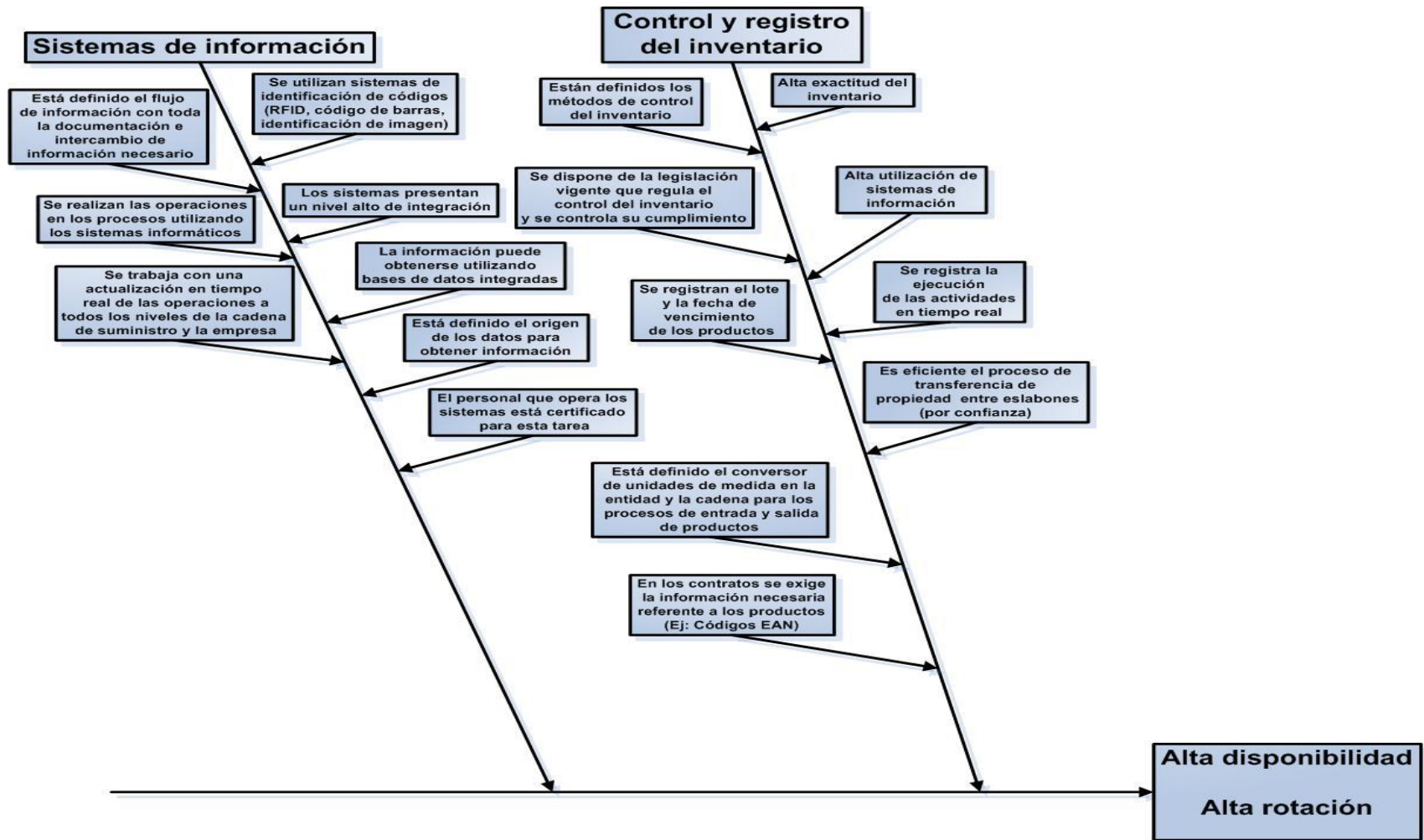


Figura A4.4. Despliegue de las categorías control y registro del inventario y sistemas de información. (Fuente: Elaboración propia)

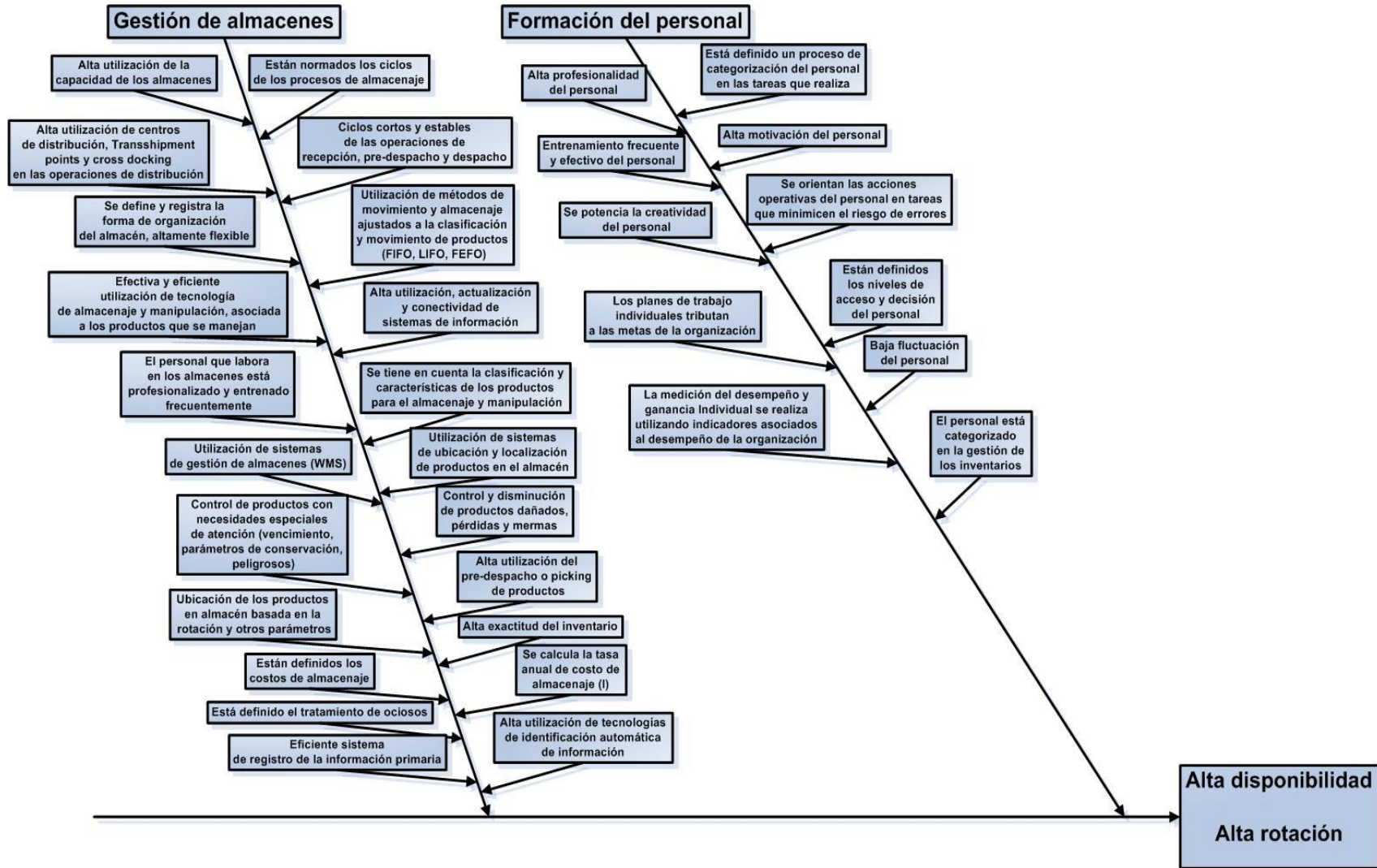


Figura A4.5. Despliegue de las categorías formación del personal y gestión de almacenes. (Fuente: Elaboración propia)

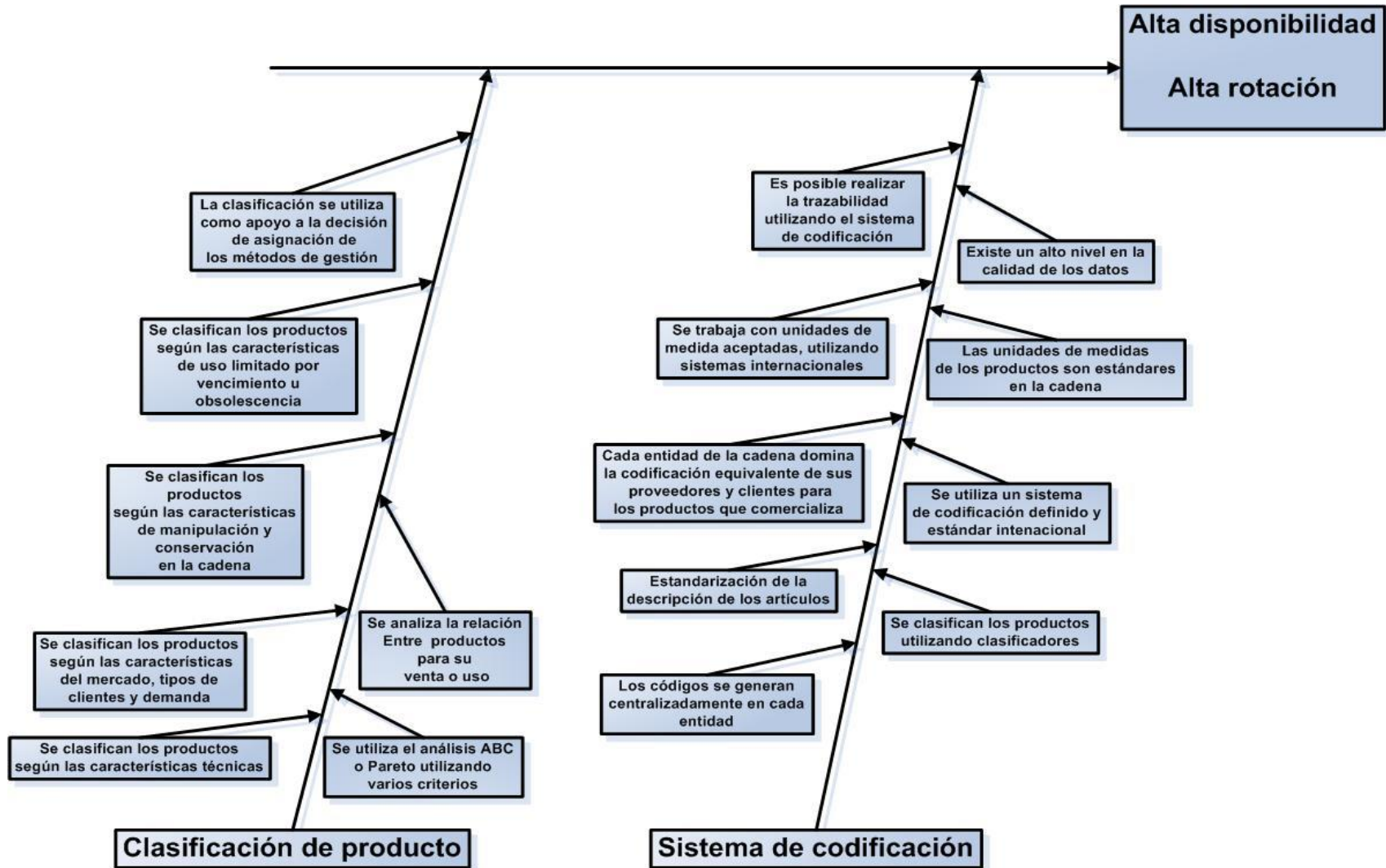


Figura A4.6. Despliegue de las categorías sistema de codificación y clasificación de productos. (Fuente: Elaboración propia)



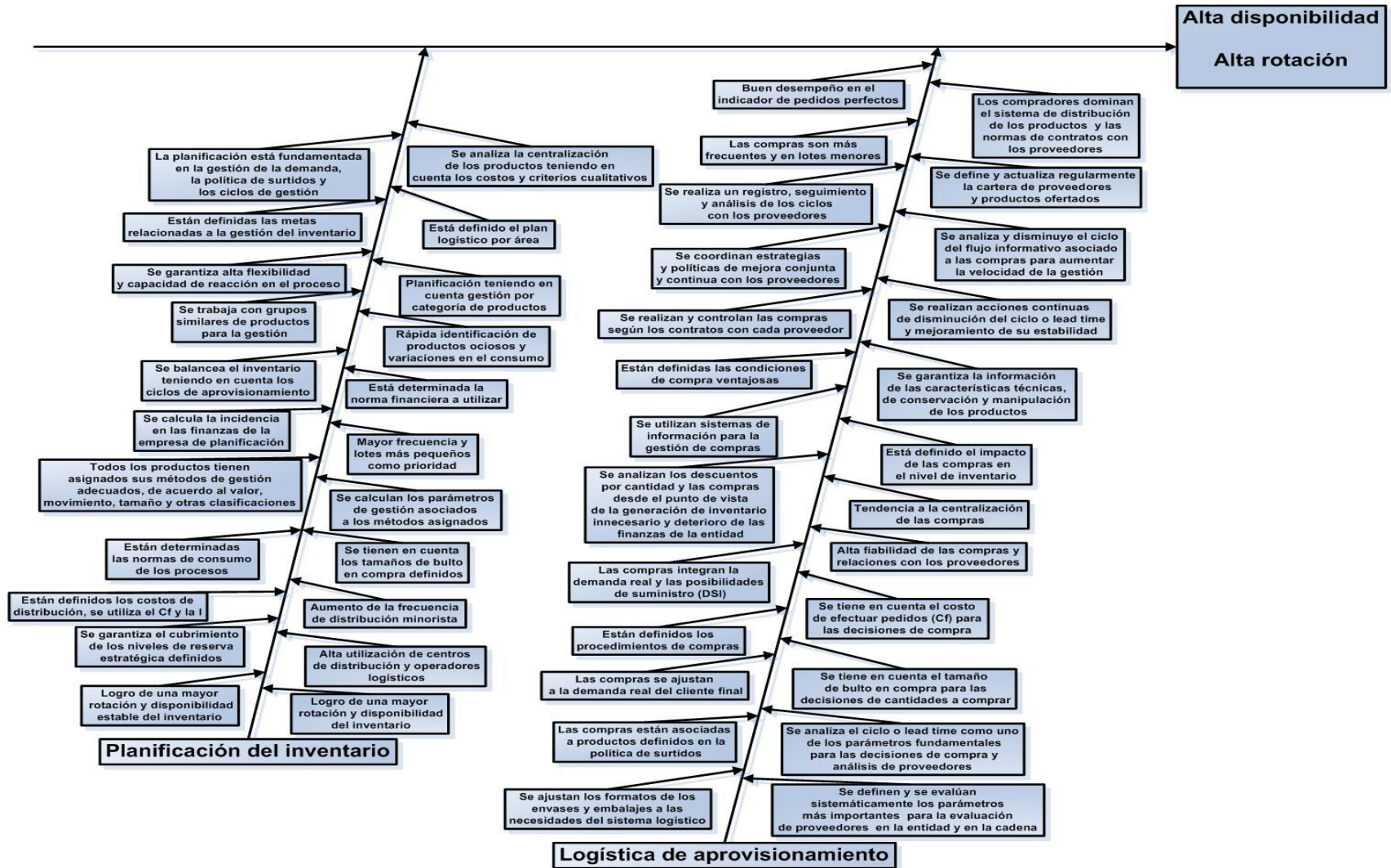


Figura A4.7. Despliegue de las categorías logística de aprovisionamiento y planificación del inventario. (Fuente: Elaboración propia)

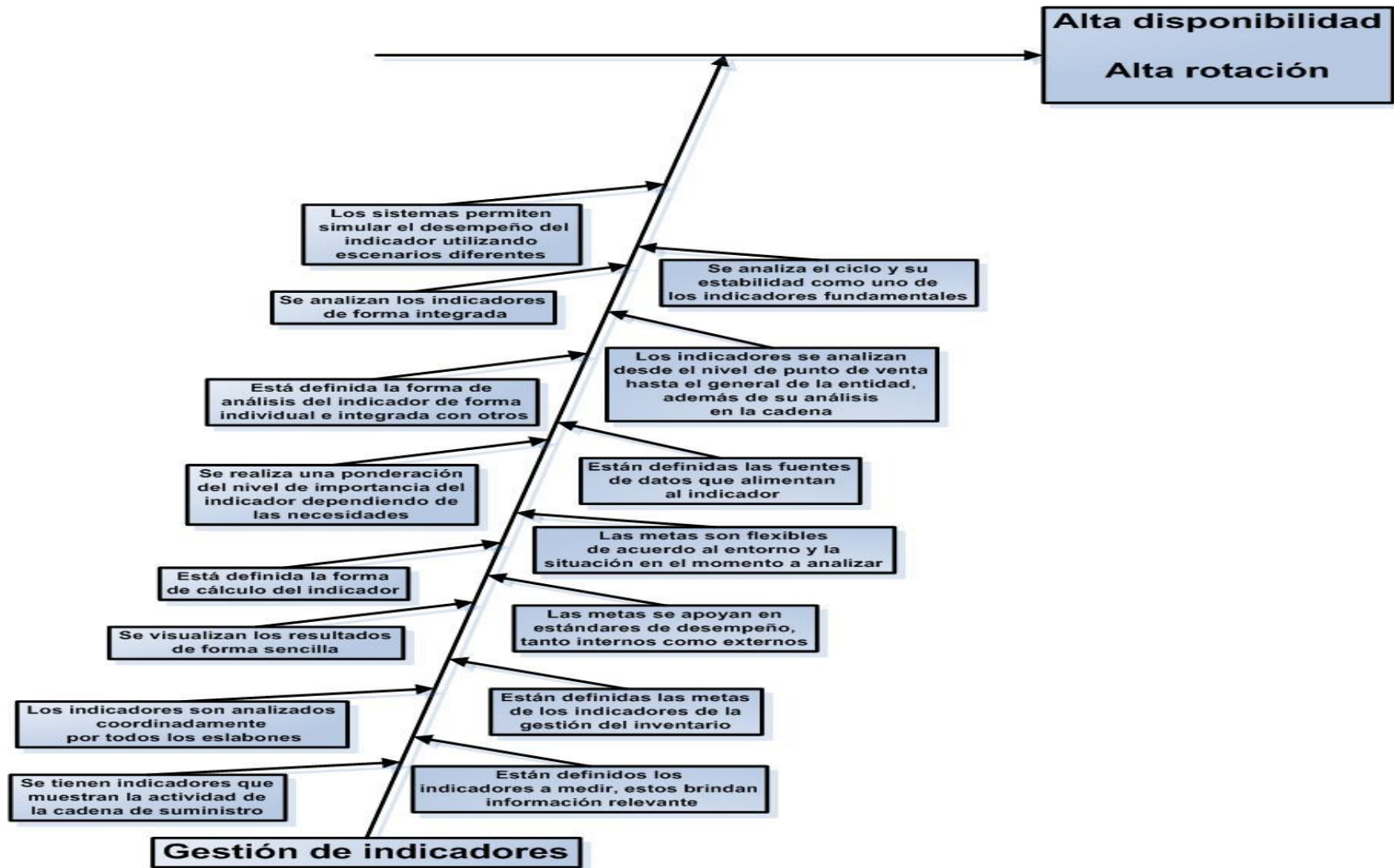
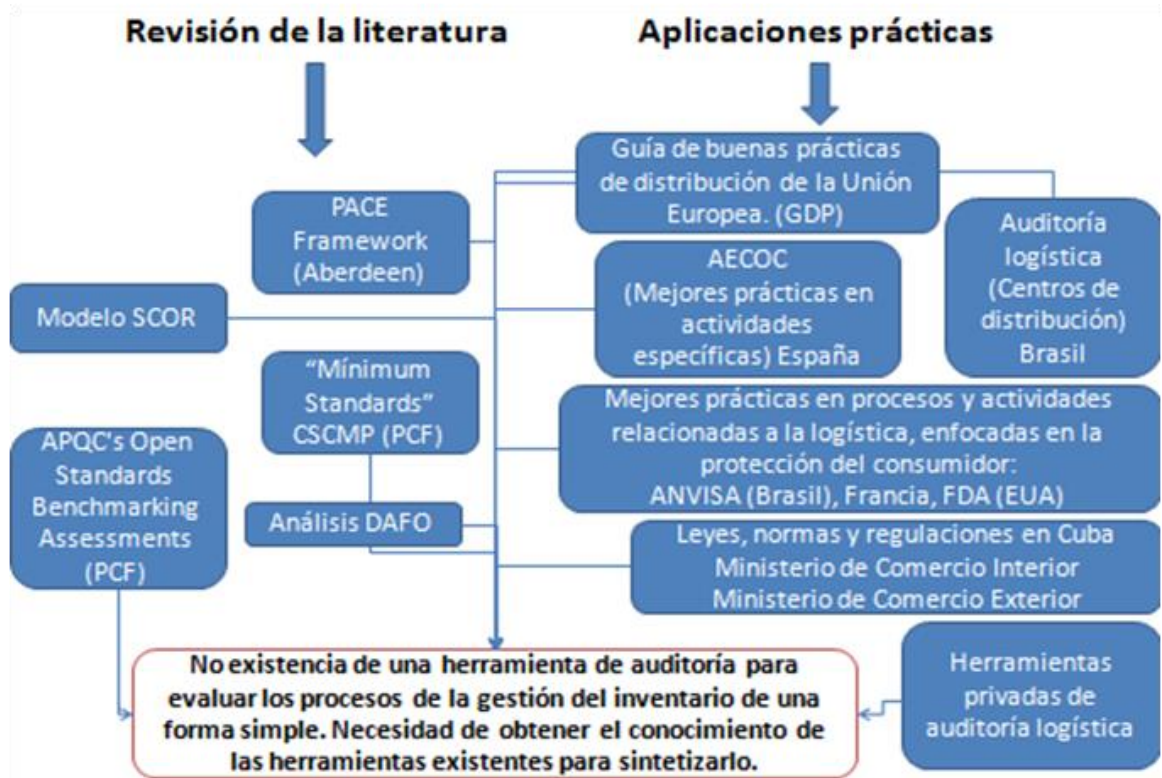


Figura A4.8. Despliegue de la categoría gestión de indicadores. (Fuente: Elaboración propia)

## Anexo 5. Herramientas que permiten el diseño y evaluación de los procesos logísticos.

Para lograr el cambio las empresas necesitan herramientas que permitan organizar todos los elementos que influyen en la gestión de inventarios. En el mundo existen herramientas que permiten auditar las operaciones logísticas a partir de buenas prácticas, pero la mayoría son desarrolladas por empresas para su uso exclusivo, constituyendo sistemas propietarios o fiscalizadas por entidades de control centradas en la protección al consumidor [Vieira y Roux, 2012], como se muestra en la figura A5.1.



**Figura A5.1.** Herramientas que permiten el diseño y evaluación de los procesos logísticos. (Fuente: Elaboración propia)

En el caso de las herramientas encontradas en la literatura, el aspecto común para su aplicación práctica está determinado por la necesidad de que la empresa posea una estructura formal para gestionar la cadena de suministro y un alto conocimiento y liderazgo en logística y gestión de la cadena de suministros, lo cual limita su aplicación, especialmente en el entorno empresarial en Cuba y en pequeñas y medianas empresas.

Otro elemento es el enfoque en los procesos de la cadena de suministro en general y el uso fundamentalmente para diseñar los procesos y gestionar un sistema de indicadores relacionado a esos procesos, como es el caso del modelo SCOR y PCF, siendo muy útil como guía de las entidades pero muy complejo en su aplicación. Dentro de estos procesos existen elementos relacionados a la gestión de los inventarios que deben ser diseñados y

evaluados, lo cual sirve de base para el desarrollo de una herramienta que de forma simple permita reflejar la forma en que la empresa gestiona los inventarios en su sistema logístico en la práctica.

En la práctica empresarial se utilizan metodologías y herramientas que evalúan los procesos empresariales, incluyendo los logísticos, pero existe la limitante de que estas herramientas generalmente desarrolladas por organismos de control pertenecientes a los gobiernos o privados, además se enfocan en la protección del consumidor y no en los aspectos de gestión operacional. Existen otras que evalúan actividades relacionadas a la gestión de los inventarios, pero se enfocan en procesos y tipos de productos específicos dentro del flujo físico como en la distribución, almacenamiento, manipulación, entre otros.

Entre las principales propuestas en la literatura se destaca que existe un marco para la clasificación de los procesos llamado **PCF** (marco para la clasificación de procesos, por sus siglas en inglés) que está diseñado para que las entidades diseñen sus procesos de forma estándar, divididos en 12 módulos que se adaptan a diferentes tipos de industria, región o tamaño. Después de que las entidades diseñan sus procesos siguiendo el modelo del PCF, pueden utilizar el **APQC's -Open Standards Benchmarking Assessments-** (estándares de evaluación propuestos por el Centro Americano de Productividad y Calidad, por sus siglas en inglés), que incluye herramientas que permiten realizar un *benchmarking*, al comparar las prácticas y el desempeño de la empresa con otras entidades, ya que se tiene el diseño de la empresa sobre una plataforma estándar entre otras entidades.

Dicho *benchmarking* está fundamentalmente relacionado a indicadores de desempeño en cada área o actividad de la empresa y se enfoca en las áreas de finanzas, gestión de capital humano, tecnología de la información, innovación, ventas y marketing, desarrollo de productos y gestión de la cadena de suministros. Dentro de la cadena de suministros se enfoca en la planeación, compras, producción y logística. Es una herramienta muy utilizada para la comparación entre la entidad y el resto de las organizaciones que pertenezcan a un grupo que tenga las características de la misma, le permite definir las métricas que debe implementar y el nivel en que está. No se enfoca en el proceso de gestión de inventarios, pero contiene elementos que permiten diseñar este proceso. No es una herramienta que esté diseñada para evaluar los aspectos organizacionales de la gestión de los inventarios a partir de buenas prácticas específicas de esta actividad, pero constituye una base de referencia para la determinación de las buenas prácticas y las métricas asociadas a este proceso, utilizando la organización y los elementos que propone el PCF [Apqc, 2012].

El **CSCMP** propone una herramienta llamada "**Standards**", que presenta lo que considera elementos mínimos que representan buenas prácticas en gestión de la cadena de suministro, asociadas a los procesos propuestos por el PCF que están relacionados o impactan a la cadena de suministro. Estas buenas prácticas se repiten en varias industrias. Se considera de utilidad para determinar buenas prácticas en el proceso de gestión de los inventarios, identificar indicadores y metas a alcanzar relacionadas a esta gestión y asociarlas al marco que propone el PCF.

El Grupo Aberdeen [Viswanathan, 2009] utiliza una herramienta denominada **PACE** (presiones, acciones, capacidades y facilitadores, por sus siglas en inglés), cuyo marco

estándar permite realizar investigaciones de *benchmarking* en varias áreas, incluida la gestión de la cadena de suministro. Éstos definen un tema específico dentro de un proceso, luego encuestan a las entidades, lo que permite evaluar las presiones externas a la entidad que influyen en la necesidad de mejora de ese proceso, las acciones que realizan las entidades para responder a las presiones, las competencias necesarias para realizar las acciones y los elementos que facilitan su realización; todo esto indica el comportamiento de las entidades en distintos procesos de negocio.

Luego de aplicado el PACE, se utiliza el **Marco Clave de Competitividad**, el cual se conforma a partir de los resultados anteriores y el análisis de indicadores de desempeño y procesos de las empresas, a las que clasifican en 3 niveles: atrasadas, medias y avanzadas; utilizando las categorías siguientes: proceso, organización, conocimiento, tecnología y desempeño. Esta herramienta permite comparar a las entidades, es un marco de referencia para que el resto analice en qué nivel se encuentra y se compare con respecto a las estudiadas, además de verificar el marco para enfrentar las presiones a las cuales también son sometidas. Esta herramienta, la cual utiliza una escala de 5 puntos, es de utilidad para definir buenas prácticas en los procesos a partir de la práctica actual de casos de estudio y como referencia para organizar los estudios de *benchmarking* entre entidades. No es una herramienta que esté diseñada para analizar un proceso con todas sus interrelaciones, ni para realizar auditorías logísticas; su principal objetivo y valor es que las entidades tengan una referencia sobre cómo enfrentar las presiones externas a que están sometidos los procesos [Viswanathan, 2009].

El grupo LOGESPRO propone el Modelo de Referencia para la Logística Competitiva [Acevedo y otros, 2010; Gómez Acosta y otros, 2007b], el cual refleja las principales características que definen la organización y gestión logística de las empresas líderes internacionalmente, para que mediante un proceso de *benchmarking* cada empresa pueda determinar las principales debilidades que deben ser objeto de estrategias de desarrollo con vista a acelerar el desarrollo de su logística.

El modelo de referencia recoge el concepto de logística que debe aplicar la empresa para contribuir exitosamente a elevar su competitividad a niveles internacionales y el mismo sirve de referencia para la formación de personal y para dirigir los procesos de cambio en las empresas hacia estándares internacionales. Constituye el objetivo a alcanzar por las empresas y sirve de patrón para que ellas diagnostiquen dónde están sus principales debilidades y fortalezas y dónde están las principales oportunidades y barreras que ofrece el entorno. Con ello es que la empresa está en condiciones de elaborar y poner en marcha un plan estratégico para el desarrollo de la logística en coordinación con la estrategia del negocio.

El Modelo de Referencia se estructura en 12 módulos y consta de dos instrumentos: una descripción de cada uno de los módulos y de un sistema de descriptores para cada módulo que se evalúan en una escala de 1 a 5 puntos para evaluar el estado que tiene la empresa en cada uno.

El Modelo de referencia de operaciones de la cadena de suministro (Supply Chain Operations Referente Model – **SCOR** en sus siglas en inglés) es un modelo de referencia de

procesos creado en 1995 por el Supply Chain Council, actual CSCMP. El SCOR es una herramienta estándar para analizar, diseñar e implementar cambios para la mejora en la gestión de la cadena de suministro a partir de cinco procesos de la cadena: planificar, aprovisionar, hacer, distribuir y retornar.

El SCOR se divide en cuatro niveles, desde el nivel 1 (estrategias de operación) al nivel 4 que representa la implementación. Es una herramienta de modelación que utiliza la estandarización de procesos como base, propone una serie de indicadores claves de rendimiento (KPIs en sus siglas en inglés) que constituyen las métricas propuestas para los procesos de la cadena de suministro que pueden ser objeto de *benchmarking*, ya que las empresas pueden comparar sus indicadores con los de otras empresas. Su utilización no llega al nivel de evaluar cualitativamente los elementos que propone porque no es su objetivo. Para su aplicación es necesario un grupo de personas con conocimiento sólido de los elementos componentes de la gestión de las cadenas de suministro.

## **Anexo 6. Relación entre las características definidas y los modelos analizados.**

### **Características:**

1. Modelo de diagnóstico y auditoría
2. Propone el cálculo de indicadores cuantitativos y cualitativos
3. Basado en buenas prácticas
4. Permite desarrollar un plan de acción
5. Propone el análisis descriptivo y visual de la infraestructura física, tecnológica y de información
6. Enfocado en la gestión de los inventarios
7. Objeto: El sistema logístico
8. No se necesita un personal altamente calificado en la temática para su aplicación
9. Facilidad y rapidez de aplicación

### **Modelos y herramientas:**

- A. PCF (marco para la clasificación de procesos, por sus siglas en inglés)
- B. APQC's - *Open Standards Benchmarking Assessments* - (estándares de evaluación propuestos por el Centro Americano de Productividad y Calidad, por sus siglas en inglés)
- C. "Standards" del CSCMP
- D. PACE (presiones, acciones, capacidades y facilitadores, por sus siglas en inglés) junto al Marco Clave de Competitividad del grupo Aberdeen
- E. SCOR (Modelo de referencia de las operaciones en la cadena de suministro)
- F. Modelo de Referencia para la Logística Competitiva propuesto por el grupo LOGESPRO

**Tabla A6.1.** Relación entre las características y los modelos y herramientas estudiados.

<b>Herramienta o modelo / Características</b>	<b>A- PCF</b>	<b>B- APQC</b>	<b>C- Standards</b>	<b>D- PACE</b>	<b>E- SCOR</b>	<b>F- MRL</b>
<b>1.Modelo de diagnóstico y auditoria</b>		X		X		X
<b>2.Propone el cálculo de indicadores cuantitativos y cualitativos</b>	X	X	X		X	X
<b>3.Basado en buenas prácticas</b>		X	X		X	X
<b>4.Permite desarrollar un plan de acción</b>		X		X	X	X
<b>5.Propone el análisis descriptivo y visual de la infraestructura física, tecnológica y de información</b>					X	
<b>6.Enfocado en la gestión de los inventarios</b>						
<b>7.Objeto: El sistema logístico</b>						
<b>8.No se necesita un personal altamente calificado en la temática para su aplicación</b>			X	X		X
<b>9. Facilidad y rapidez de aplicación</b>				X		X

(Fuente: Elaboración propia)



**Anexo 7. Módulos de la herramienta de auditoría logística del modelo de referencia de inventarios - MRInvAudit.**

**Clasificación de descriptores:**

- **Criterio 1- Premisas básicas**

<b>Código</b>	<b>Premisas básicas</b>
1A	Premisas básicas

- **Criterio 2- Prácticas de excelencia en la gestión de los inventarios**

<b>Código</b>	<b>Prácticas de excelencia</b>
2A	Prácticas de excelencia

- **Criterio 3- Elementos relacionados a la tecnología**

<b>Código</b>	<b>Elemento</b>
3A	Tecnología

- **Criterio 4- Incidencia en la gestión de inventarios de las áreas de la empresa**

<b>Código</b>	<b>ÁREA ASOCIADA</b>
4A	Finanzas
4B	Logística y gestión de la cadena de suministro
4C	Compras
4D	Operaciones
4E	Capital humano
4F	Marketing
4G	Almacenes
4H	Área Técnica
4I	Seguridad, protección y jurídico
4J	Tecnologías de la información

- **Criterio 5- Fases del MRInv**

<b>Código</b>	<b>Fase del MRInv</b>
5A	Soporte de la gestión del inventario
5B	Fase 1 – Planificación del inventario
5C	Fase 2 – Ejecución de la gestión del inventario
5D	Fase 3 – Control de la gestión de inventarios

- **Nivel cualitativo de las debilidades y fortalezas en la gestión del inventario.**

<b>Definición</b>	<b>Letra asociada</b>
Debilidad Severa	<b>DS</b>
Debilidad	<b>D</b>
Aceptable	<b>A</b>
Fortaleza	<b>F</b>

## Módulos:

### I. Gestión de la Demanda

Aspectos a Auditar	Códigos de criterio	Sistema logístico			
		TRD	EMCOMED	EMSUME	
1.1. ¿El pronóstico de la demanda está asociado a los productos y servicios definidos en la política de surtidos de la entidad?	1	A	F	D	
	2				
	3				
	4				F,H
	5				B
1.2. ¿Los pronósticos de demanda de cada eslabón que pertenece a la cadena son integrados y se actualizan frecuentemente?	1	D	A	D	
	2				
	3				
	4				F
	5				B
1.3. ¿Se realizan los pronósticos de demanda mediante una combinación de métodos cuantitativos y cualitativos?	1	A	A	D	
	2				
	3				
	4				F
	5				B
1.4. ¿Están definidos y se utilizan para el pronóstico los factores o inductores que influyen en la demanda de los productos y servicios ofertados?	1	D	A	A	
	2				
	3				
	4				F
	5				B
1.5. ¿Se analiza la fiabilidad de los pronósticos utilizando indicadores que evalúen el proceso de gestión de la demanda mediante la comparación entre la demanda plan y real?	1	A	A	D	
	2				
	3				
	4				B,C, F,H
	5				B
1.6. ¿Está institucionalizado un equipo especializado en gestionar la demanda que realiza los pronósticos en integración con todos los departamentos para garantizar que todos los procesos en la entidad trabajen con el mismo escenario de demanda del cliente final?	1	A	F	D	
	2				
	3				
	4				A,B, C,F,H
	5				B
1.7. ¿Se analiza la integración de la demanda a las posibilidades de suministro del resto de los procesos, se incluye compras, finanzas, almacenaje y transporte en el análisis?	1	D	A	D	
	2				A
	3				
	4				A,B,C,A D,F,H
	5				B

1.8. ¿El horizonte de planificación de demanda es mayor que el ciclo de gestión o lead time de las compras?	1		A	A	A
	2				
	3				
	4	B,C, F,H			
	5	B			
1.9. ¿Están definidos los patrones de demanda de los productos?	1		D	A	DS
	2				
	3				
	4	F			
	5	B			
1.10. ¿Se analiza la gestión por categorías de productos como forma de inducción de demanda?	1		D	A	D
	2	A			
	3				
	4	F,H			
	5	B			

## II. Política de Surtidos

Aspectos a Auditar	Códigos de criterio		Sistema logístico		
			TRD	EMCOMED	EMSUME
2.1 ¿La política de surtidos está formalizada y detallada?	1	A	D	F	DS
	2				
	3				
	4	F,H			
	5	B			
2.2 ¿La política de surtidos está alineada al clasificador de productos utilizado por la entidad?	1		A	F	D
	2				
	3				
	4	F			
	5	B			
2.3 ¿Es actualizada la política de surtidos cada vez que exista un cambio o necesidad de los clientes o política comercial?	1	A	D	F	D
	2				
	3				
	4	F			
	5	B			
2.4 ¿Está definida la política de surtidos para cada punto de venta individualmente o en grupos similares?	1		D	F	D
	2	A			
	3				
	4	B,F			
	5	B			
2.5 ¿La política de surtidos es la guía para las compras de los productos en la entidad?	1		D	A	D
	2				
	3				
	4	B,C,F			

		5	B			
2.6	¿La política de surtidos refleja la oferta total que la entidad y la cadena brinda?	1		D	F	DS
		2				
		3				
		4	F,H			
		5	B			
2.7	¿Se le comunica a todas las áreas de la empresa y la cadena la información necesaria sobre las promociones y entrada de productos nuevos al mercado en el momento adecuado?	1		A	A	D
		2				
		3				
		4	F			
		5	B			
2.8	¿Se fijan los niveles de disponibilidad deseados de productos y servicios dependiendo de las expectativas de los clientes, las características del producto y las posibilidades en los procesos?	1		D	A	DS
		2	A			
		3				
		4	A,B,C, D,F,H			
		5	B			
2.9	¿Está establecido un sistema de control de cumplimiento de la política de surtidos definida?	1	A	D	F	DS
		2				
		3				
		4	B,F,J			
		5	B			
2.10	¿Se utiliza la gestión por categoría como forma complementaria de analizar la efectividad de la política de surtidos?	1		D	A	D
		2	A			
		3				
		4	B,F, H,J			
		5	B			

### III. Sistema de Codificación y Clasificación de productos

Aspectos a Auditar	Códigos de criterio		Sistema logístico		
			TRD	EMCOMED	EMSUME
3.1. ¿Se clasifican los productos según sus características técnicas?	1		A	F	A
	2				
	3				
	4	B,H			
	5	B			
3.2. ¿Se utiliza el análisis ABC o Pareto utilizando varios criterios para clasificar los productos según su importancia?	1		A	A	D
	2				
	3				
	4	B,F			
	5	B			
3.3. ¿Se clasifican los productos según	1	A	A	F	D
	2				

las características de manipulación y conservación en la cadena?	3		A	A	A
	4	B,H			
	5	B			
3.4. ¿Se clasifican los productos según las características del mercado, tipos de clientes y demanda?	1		A	A	A
	2				
	3				
	4	B,C,F			
	5	B			
3.5. ¿Está definida la relación de compatibilidad entre productos para su venta o uso por categoría?	1		A	A	A
	2	A			
	3				
	4	B,F, H,J			
	5	B			
3.6. ¿Está definida la relación de sustitución entre productos para su venta o uso?	1		D	F	A
	2				
	3				
	4	B,C,F, H,J			
	5	B			
3.7. ¿Se clasifican los productos según las características de uso limitado por vencimiento u obsolescencia?	1		A	F	A
	2				
	3				
	4	B,H			
	5	B			
3.8. ¿Se utiliza el mismo sistema de codificación e identificación en cada entidad en todas sus unidades o sucursales?	1	A	F	F	D
	2				
	3				
	4	B			
	5	B			
3.9. ¿Se utiliza un clasificador de productos regulado en la legislación vigente en el país?	1		D	A	D
	2				
	3				
	4	B			
	5	B			
3.10. ¿Se utiliza un sistema de codificación e identificación de productos estándar internacional?	1		F	D	DS
	2				
	3				
	4	B,C,J			
	5	B			
3.11. ¿Se mantiene el código original del producto en la entidad?	1		DS	D	DS
	2				
	3				
	4	B,J			
	5	B			
3.12. ¿Está diseñado que la estructura y contenido del código de los productos en cada punto de la	1		F	F	D
	2				
	3				
	4	B,J			

entidad sea homogénea?	5	B			
3.13. ¿El sistema para la descripción de los productos y servicios garantiza la identificación rápida y sin ambigüedad de los mismos?	1		A	A	D
	2				
	3				
	4	B,C			
	5	B			
3.14. ¿Está establecida en la entidad la restricción en la creación y/o modificación de los códigos solo por las personas designadas?	1		F	F	D
	2				
	3				
	4	B,J			
	5	B			
3.15. ¿La generación y asignación de códigos y descripciones de productos se realiza centralizadamente en la entidad?	1		F	F	D
	2				
	3				
	4	B			
	5	B			
3.16. ¿Cada entidad de la cadena domina la codificación equivalente de sus proveedores y clientes para los productos que comercializa?	1	A	A	F	D
	2				
	3				
	4	B,C			
	5	B			
3.17. ¿Son estándares las unidades de medidas de los productos en la cadena?	1	A	A	A	D
	2				
	3				
	4	B			
	5	B			
3.18. ¿Las unidades de medida de cada producto están alineadas al sistema internacional de unidades?	1		A	A	D
	2				
	3				
	4	B,C			
	5	B			
3.19. ¿Es posible realizar la trazabilidad utilizando el sistema de codificación actual?	1		D	A	DS
	2				
	3				
	4	B			
	5	B			
3.20. ¿Existe un alto nivel en la calidad de los datos, fundamentalmente en el criterio de unicidad – un único código en cada lugar y en cada momento?	1	A	F	F	DS
	2				
	3				
	4	B,J			
	5	B			
3.21. ¿Las etiquetas en los puntos de venta y almacenes contienen información que permite orientar la gestión del inventario?	1		A	A	D
	2				
	3				
	4	B,G			
	5	B			
3.22. ¿Se utilizan sistemas de	1		F	D	DS
	2				

identificación automática de los códigos en la entidad en el punto de contacto con el cliente?	3	A			
	4	B,F,J			
	5	B			
3.23. ¿Se utilizan sistemas de identificación automática de los códigos en la entidad en los procesos logísticos de almacenaje y transporte?	1		DS	DS	DS
	2	A			
	3				
	4	B,D, G,J			
	5	B			
3.24. ¿Se registran internamente en el almacén los datos de lote y fecha de vencimiento?	1		A	F	A
	2				
	3				
	4	B,G			
	5	B			
3.25. ¿Se registran en los sistemas informáticos los datos de lote y fecha de vencimiento?	1		DS	F	DS
	2				
	3				
	4	B,C,D, G,J			
	5	B			
3.26. ¿Se garantiza el principio FEFO donde primero se despacha o consume el que primero vence?	1		D	F	D
	2				
	3				
	4	B,J			
	5	B			
3.27. ¿Se garantiza la trazabilidad utilizando referencias cruzadas en documentos y el sistema informático?	1	A	D	F	D
	2				
	3				
	4	B,C,D, G,J			
	5	B			
3.28. ¿Están definidos los puntos de control para la trazabilidad de productos?	1		D	F	DS
	2				
	3				
	4	B			
	5	B			
3.29. ¿Se registra el lote de entrada al sistema de la entidad para el tratamiento contable y logístico?	1		DS	D	DS
	2				
	3				
	4	A,B, G,J			
	5	B			
3.30. ¿Se conoce la trayectoria del producto en toda la cadena y se utiliza para la información a clientes y/o retirada del mercado?	1		D	F	D
	2	A			
	3	A			
	4	B,J			
	5	B			

#### IV. Organización del ciclo logístico

Aspectos a Auditar	Códigos de criterio		Sistema logístico		
			TRD	EMCOMED	EMSUME
4.1. ¿Están definidos y delimitados los procesos y actividades de la cadena de suministro?	1	A	A	A	D
	2				
	3				
	4	B			
	5	C			
4.2. ¿Están registradas todas las fechas y tiempos de las actividades que conforman el ciclo?	1		A	A	D
	2				
	3				
	4	B,C,D, G,J			
	5	C			
4.3. ¿Están definidas las normas de tiempo de todas las operaciones que intervienen en los ciclos?	1	A	A	A	D
	2				
	3				
	4	B			
	5	C			
4.4. ¿Se calcula el ciclo teniendo en cuenta la variabilidad de su comportamiento?	1	A	D	D	DS
	2				
	3				
	4	B			
	5	C			
4.5. ¿Se analiza y calcula el ciclo total de la cadena de suministro y cada subciclo, incluyendo compra, producción, distribución y venta?	1		A	A	DS
	2				
	3				
	4	B			
	5	C			
4.6. ¿Está establecida la realización de acciones continuas de disminución de los ciclos y aumento de su estabilidad?	1		A	A	D
	2	A			
	3				
	4	B,C			
	5	C			
4.7. ¿Es alta la utilización de los sistemas de información para realizar las operaciones en la cadena?	1		A	F	DS
	2	A			
	3	A			
	4	B,J			
	5	CD			
4.8. ¿Son utilizadas plataformas o sistemas de información que integran los datos necesarios para la gestión del ciclo?	1	AD	D	A	DS
	2	A			
	3	A			
	4	B,J			



	5	C			
4.9. ¿Es efectivo el ciclo de gestión en su cadena de suministro?	1		D	D	DS
	2				
	3				
	4	B,C, D,G			
	5	C			
4.10. ¿Se tiene como política el aumento de la frecuencia de distribución minorista?	1		A	A	D
	2				
	3				
	4	B,D, F,G			
	5	C			

## V. Planificación y organización de las compras

Aspectos a Auditar	Códigos de criterio		Sistema logístico		
			TRD	EMCOMED	EMSUME
5.1. ¿Las compras están asociadas a productos definidos en la política de surtidos?	1		A	F	A
	2				
	3				
	4	B,C			
	5	C			
5.2. ¿Las compras se ajustan a los estudios y operatividad de la demanda real del cliente final?	1		D	A	D
	2				
	3				
	4	B,C, F,H			
	5	C			
5.3. ¿Son realizados estudios sistemáticos del mercado de suministro, incluyendo los aspectos que tienen relación con la distribución física internacional?	1		A	A	A
	2				
	3				
	4	C			
	5	C			
5.4. ¿Se define y actualiza regularmente la cartera de proveedores y productos ofertados?	1		A	A	A
	2				
	3				
	4	C			
	5	C			
5.5. ¿Están definidos los procedimientos de compras?	1		F	F	A
	2				
	3				
	4	C			
	5	C			
5.6. ¿Se incluyen los aspectos	1	A	A	A	D
	2				

logísticos fundamentales en los contratos con los proveedores nacionales e internacionales, incluidos los proveedores de servicios logísticos?	3				
	4	A,B,C, F,H,I			
	5	C			
5.7. ¿Los compradores dominan el sistema de distribución de los productos y las normas y regulaciones de contratos con los proveedores?	1		A	A	D
	2				
	3				
	4	B,C,I			
	5	C			
5.8. ¿El proceso de compras garantiza la información de las características técnicas de operación, conservación y manipulación de los productos para su utilización en el sistema logístico de la entidad?	1	A	D	F	D
	2				
	3				
	4	B,C,H			
	5	C			
5.9. ¿Se tiene en cuenta y es adecuado el tamaño de bulto en compra para las decisiones de cantidades a comprar?	1		D	D	D
	2				
	3				
	4	B,C			
	5	C			
5.10. ¿Está definido el impacto de las compras en el nivel de inventario y rentabilidad?	1		D	D	DS
	2				
	3				
	4	A,B,C			
	5	C			
5.11. ¿Se analizan los descuentos por cantidad y las compras desde el punto de vista de la generación de inventario innecesario y deterioro de las finanzas de la entidad?	1		D	D	DS
	2	A			
	3				
	4	A,B,C			
	5	C			
5.12. ¿Se tiene en cuenta el costo de efectuar pedidos (Cf) para las decisiones de compra?	1		D	D	DS
	2				
	3				
	4	A,B,C			
	5	C			
5.13. ¿Se prioriza la centralización de las compras en la entidad y la cadena?	1		F	A	A
	2				
	3				
	4	B,C			
	5	C			
5.14. ¿Se priorizan compras más frecuentes y en lotes menores?	1		D	D	D
	2				
	3				
	4	B,C			

	5	C			
5.15. ¿Se analiza el ciclo o lead time y su estabilidad como uno de los parámetros fundamentales para las decisiones de compra y análisis de proveedores?	1		A	A	D
	2				
	3				
	4	B,C			
	5	C			
5.16. ¿Se realiza un registro, seguimiento y análisis de los ciclos con los proveedores?	1		A	A	D
	2				
	3				
	4	B,C			
	5	C			
5.17. ¿Se realizan acciones continuas de disminución del ciclo o lead time y mejoramiento de su estabilidad con los proveedores de productos y servicios?	1		A	A	D
	2	A			
	3				
	4	B,C			
	5	C			
5.18. ¿Se analiza y se realizan acciones de disminución del ciclo del flujo informativo asociado a las compras para aumentar la velocidad de la gestión?	1		A	A	D
	2				
	3				
	4	B,C			
	5	C			
5.19. ¿Se realizan las compras ajustándose a lo que se demanda y al momento que se demanda, ajustándose a las posibilidades de suministro de la cadena?	1	A	D	A	DS
	2				
	3				
	4	B,C			
	5	C			
5.20. ¿Se utiliza el lead time o plazo de antelación calculado para definir el momento de la realización de las compras?	1		A	A	D
	2				
	3				
	4	B,C			
	5	C			
5.21. ¿Se coordinan estrategias y políticas de mejora conjunta y continua con los proveedores de productos y servicios logísticos?	1		D	A	D
	2	A			
	3				
	4	B,C			
	5	C			
5.22. ¿Están definidos y existe un control sistemático de los parámetros para la evaluación de proveedores en la entidad y en la cadena?	1		A	A	D
	2				
	3				
	4	B,C			
	5	C			
5.23. ¿Se le exige a los proveedores el uso de las marcas gráficas y	1		D	D	DS
	2				
	3	A			

códigos de barras en los envases y embalajes?	4	B,C, G,H			
	5	C			
5.24. ¿Se analiza el indicador de pedidos perfectos como base para evaluar el desempeño de los proveedores?	1		DS	DS	DS
	2	A			
	3				
	4	A,B,C			
	5	C			
5.25. ¿Los niveles de inventario y/o norma financiera se ajustan al presupuesto definido por la entidad?	1		A	A	D
	2				
	3				
	4	A,B,C			
	5	C			
5.26. ¿La información asociada a las compras está integrada en un sistema único de información?	1		D	A	DS
	2				
	3	A			
	4	B,C,J			
	5	C			

## VI. Gestión integrada de la cadena de suministro

Aspectos a Auditar	Códigos de criterio		Sistema logístico		
			TRD	EMCOMED	EMSUME
6.1. ¿Se definen los puntos donde se debe acumular el inventario y su magnitud de manera conjunta en la cadena?	1		A	A	D
	2				
	3				
	4	B,G			
	5	B			
6.2. ¿Están definidas las políticas de centralización de productos y servicios teniendo en cuenta los costos y criterios cualitativos?	1		A	A	DS
	2				
	3				
	4	A,B, D,G			
	5	B			
6.3. ¿Todos los procesos de la cadena de suministro acceden a la información de inventarios, consumos y demandas de los demás procesos?	1	A	D	A	DS
	2				
	3				
	4	B,J			
	5	B			
6.4. ¿Es considerada la magnitud total del inventario en la cadena para tomar las decisiones de producción y/o compra?	1		D	F	DS
	2	A			
	3				
	4	A,B			
	5	B			
6.5. ¿Existen estrategias comunes	1		A	A	D
	2				

	para acelerar la rotación de los inventarios y reducir los inventarios ociosos?	3			
		4	B		
		5	B		
6.6.	¿La política de surtidos es coordinada en toda la cadena?	1		D	F
		2			
		3			
		4	B,C,F		
		5	B		
6.7.	¿Están representados mediante esquema los eslabones y procesos de la cadena de suministro, se incluyen los procesos y vías de transportación?	1		A	F
		2			
		3			
		4	B		
		5	B		
6.8.	¿Está definido el marco donde se intercambia información para la cooperación entre los eslabones de la cadena?	1		A	F
		2			
		3			
		4	B,C,F,J		
		5	B		
6.9.	¿Están definidas y descritas las relaciones entre los eslabones de la cadena de suministro?	1		A	F
		2			
		3			
		4	B		
		5	B		
6.10.	¿Es alta la utilización de centros de distribución?	1		D	F
		2			
		3			
		4	B,D,G		
		5	B		
6.11.	¿Se evalúa la organización de los sistemas de distribución, garantizando que sean eficientes y fiables?	1		D	F
		2			
		3			
		4	B,D,G		
		5	B		
6.12.	¿Los planes estratégicos, anuales y operativos son fiables y coordinados entre las entidades de la cadena?	1	A	A	F
		2			
		3			
		4	B		
		5	B		
6.13.	¿Es alta la coordinación de capacidades en la cadena?	1		D	A
		2	A		
		3			
		4	B,D,G		
		5	B		
6.14.	¿Todas las entidades trabajan con el pronóstico de demanda del cliente final de la cadena?	1	A	D	F
		2			
		3			
		4	B,C,F		

	5	B			
6.15. ¿Se utilizan contratos marcos para coordinar los compromisos, tareas, funciones y proyectos?	1		A	A	D
	2				
	3				
	4	B,I			
	5	B			
6.16. ¿Los flujos de cargas son coordinados en la cadena generando mínimos inventarios, costos, ciclos y uso del transporte?	1		D	A	D
	2	A			
	3				
	4	A,B,D			
	5	B			
6.17. ¿El proceso de innovación es integrado y coordinado?	1		D	A	DS
	2	A			
	3				
	4	B,E			
	5	B			
6.18. ¿Se monitorea la trazabilidad del inventario en la cadena?	1	A	D	F	D
	2				
	3				
	4	B,C,D, G,J			
	5	B			
6.19. ¿Se garantiza la inocuidad de los productos en toda la cadena?	1		A	F	D
	2				
	3				
	4	B,C,D, G,J			
	5	B			
6.20. ¿Existen clara y documentalmente establecidos los procedimientos de gestión de los pedidos de los clientes finales?	1		A	F	D
	2				
	3				
	4	B,C,F			
	5	B			
6.21. ¿Es alto el cumplimiento del indicador de pedidos perfectos en los pedidos de los clientes finales?	1		DS	DS	DS
	2	A			
	3				
	4	B,F			
	5	B			
6.22. ¿Se garantiza una alta integración de los sistemas de información y la tecnología en la cadena?	1		D	F	DS
	2	A			
	3	A			
	4	B,J			
	5	B			
6.23. ¿Están informatizados los procedimientos de los pedidos de los clientes finales y se garantiza la información oportuna sobre su estado?	1		A	A	DS
	2	A			
	3	A			
	4	B,F,J			
	5	B			

6.24. ¿Existe una política de ajuste de los tamaños de los bultos a las necesidades de la cadena de distribución y los clientes?	1		D	D	D
	2				
	3				
	4	B,C,D, F,G			
	5	B			
6.25. ¿Los bultos son correctamente etiquetados en la cadena?	1		A	F	D
	2				
	3				
	4	B,C,H			
	5	B			
6.26. ¿Se realizan acciones para minimizar la falsificación y/o manipulación indebida de los productos en la cadena?	1		A	F	D
	2	A			
	3				
	4	B,I,J			
	5	B			

## VII. Relaciones intra-empresariales

Aspectos a Auditar	Códigos de criterio		Sistema logístico		
			TRD	EMCOMED	EMSUME
7.1. ¿Están definidas y se gestionan las relaciones entre los procesos de la empresa que tienen influencia en el aprovisionamiento y consumo del inventario?	1		A	A	D
	2				
	3				
	4	A,B,C,D, F,G,H,J			
	5	B			
7.2. ¿Se garantiza la integración oportuna de cada área o proceso responsable de las actividades involucradas en la gestión del inventario?	1		D	A	D
	2				
	3				
	4	A,B,C,D, F,G,H,J			
	5	B			
7.3. ¿Existe una persona o grupo responsable y con la autoridad necesaria por las tareas relacionadas a la gestión de los inventarios?	1		A	A	DS
	2				
	3				
	4	B			
	5	B			
7.4. ¿Todos los procesos que intervienen en la gestión del inventario tienen metas evaluadas mediante indicadores que permitan sentirse responsables de las	1		D	A	DS
	2	A			
	3				
	4	A,B,C,D, F,G,H			
	5	B			

desviaciones y problemas en la misma?					
7.5. ¿Se realizan análisis y coordinaciones de las capacidades de los procesos internos de la entidad?	1		A	A	D
	2				
	3				
	4	A,B,C, D,F,G			
	5	B			
7.6. ¿Se planifican los recursos teniendo en cuenta las normas de consumo y demandas reales, verificando el uso efectivo de lo planificado?	1	A	A	A	D
	2				
	3				
	4	B			
	5	B			
7.7. ¿Se garantiza la información y cumplimiento de las características técnicas de operación, conservación y manipulación de los productos?	1		A	F	D
	2				
	3				
	4	B			
	5	B			

### VIII. Registro del inventario

Aspectos a Auditar	Códigos de criterio		Sistema logístico		
			TRD	EMCOMED	EMSUME
8.1. ¿Existe un convertidor de unidades de medida en la entidad y la cadena para los procesos de entrada y salida de productos?	1		A	A	DS
	2				
	3				
	4	B			
	5	A			
8.2. ¿Se garantiza que se registren las actividades en el momento de la ejecución en todos los procesos?	1		D	A	DS
	2				
	3				
	4	B,J			
	5	A			
8.3. ¿Se garantiza la parametrización correcta de los elementos de los sistemas de software en la empresa?	1		A	F	D
	2				
	3	A			
	4	B,H,J			
	5	A			
8.4. ¿Está definida la información relevante para los inventarios y es registrada correctamente?	1		A	F	D
	2				
	3				
	4	B,C,D, F,G,J			
	5	A			



8.5. ¿La información relevante se registra solo una vez y es auditable a partir de un soporte documental?	1		A	F	D
	2				
	3				
	4	B,C,D, F,G,J			
	5	A			
8.6. ¿Existe una plataforma de integración que permite concentrar los datos de las actividades y procesos relacionados al inventario para su utilización?	1	A	D	F	DS
	2				
	3	A			
	4	B,J			
	5	A			
8.7. ¿Existen procesos de revisión y control de los inventarios?	1		F	F	D
	2				
	3				
	4	B,G,J			
	5	A			
8.8. ¿Se garantiza alta exactitud del inventario?	1		A	A	DS
	2	A			
	3				
	4	B,G,J			
	5	A			
8.9. ¿Se dispone de la legislación vigente que regula el control del inventario y se fiscaliza su cumplimiento?	1		A	F	D
	2				
	3				
	4	B,I			
	5	A			
8.10. ¿Es eficiente el proceso de transferencia de propiedad entre eslabones?	1		D	A	D
	2	A			
	3				
	4	B,D, G,I			
	5	A			
8.11. ¿Se registran los números de lotes correctamente?	1		D	F	D
	2				
	3				
	4	B,C,D, G,I			
	5	A			
8.12. ¿Se registra la información necesaria para la trazabilidad en todos los puntos de control definidos?	1	A	D	F	DS
	2				
	3				
	4	B,C,D, G,J			
	5	A			
8.13. ¿Se actualizan los registros completando todos los campos del sistema informático y con el mínimo retardo con las	1	A	D	A	DS
	2				
	3	A			
	4	B,C,D, G,J			

operaciones a todos los niveles de la cadena de suministro y la empresa?	5	A			
--	---	---	--	--	--

## IX. Planificación del inventario

Aspectos a Auditar	Códigos de criterio		Sistema logístico		
			TRD	EMCOMED	EMSUME
9.1. ¿Se realiza la distribución priorizando las entregas por bultos?	1		F	A	A
	2				
	3				
	4	B			
	5	C			
9.2. ¿Están definidas políticas específicas de gestión del inventario, son estas estándares y coordinadas dentro de la entidad y en la cadena?	1	A	A	A	D
	2				
	3				
	4	B			
	5	C			
9.3. ¿El proceso de planificación centra su atención en el logro de una mayor rotación y disponibilidad estable del inventario?	1	A	D	A	D
	2				
	3				
	4	B			
	5	C			
9.4. ¿Están calculados y se usan para la toma de decisiones los costos de distribución, el costo de efectuar los pedidos (Cf), la tasa anual de mantenimiento del inventario (I) y el costo de oportunidad?	1		D	D	DS
	2	A			
	3				
	4	A,B,J			
	5	C			
9.5. ¿Existe una tendencia al aumento de la frecuencia de distribución minorista y trabajo con lotes más pequeños?	1		A	A	D
	2				
	3				
	4	B,D,G			
	5	C			
9.6. ¿Están determinadas las normas de consumo de productos en los procesos?	1		A	A	D
	2				
	3				
	4	B			
	5	C			
9.7. ¿Se tienen en cuenta los tamaños de bulto en compra	1		A	A	D
	2				
	3				

	definidos, son estos negociados de manera que garanticen lotes pequeños?	4	A,B,C			
		5	C			
9.8.	¿Son asignados los métodos de gestión del inventario teniendo en cuenta las características de los productos y procesos?	1		D	D	D
		2				
		3				
		4	B			
		5	C			
9.9.	¿Se calculan los parámetros de gestión asociados a los métodos asignados y de forma flexible y dinámica?	1		D	D	DS
		2				
		3				
		4	B			
		5	C			
9.10.	¿Se analiza el impacto de la planificación de inventarios en las finanzas de la entidad a través del análisis del ciclo de conversión del efectivo y cobertura?	1		D	A	DS
		2	A			
		3				
		4	A,B			
		5	C			
9.11.	¿El proceso organizativo y sistemas informativos garantizan una rápida identificación de productos ociosos y variaciones en el consumo?	1	A	A	F	DS
		2				
		3	A			
		4	B,J			
		5	C			
9.12.	¿La planificación está fundamentada en la gestión de la demanda, la política de surtidos y los ciclos de gestión?	1	A	A	F	D
		2				
		3				
		4	B,C,F			
		5	C			
9.13.	¿Se garantiza el cubrimiento de los niveles cobertura y reserva estratégica definidos?	1		A	F	D
		2				
		3				
		4	A,B,G			
		5	C			
9.14.	¿Se realiza la planificación teniendo en cuenta gestión por categoría de productos?	1		D	A	D
		2	A			
		3				
		4	B,C,F			
		5	C			
9.15.	¿Existe un área responsable por gestionar los inventarios que es el eslabón de integración entre los puntos de consumo y las compras?	1		D	A	DS
		2				
		3				
		4	B			
		5	C			
9.16.	¿Se analiza la centralización de los productos teniendo en cuenta los costos asociados y	1		A	A	D
		2				
		3				

otros criterios cualitativos?	4	A,B			
	5	C			
9.17. ¿Se analiza la variabilidad en el consumo para determinar la distribución estadística que soporte el cálculo de los parámetros de inventario?	1		D	D	DS
	2				
	3				
	4	B			
	5	C			
9.18. ¿Se gestionan los contratos de consignación con un criterio similar al del inventario propio?	1		A	A	D
	2				
	3				
	4	A,B			
	5	C			
9.19. ¿Se realiza un proceso sistemático de optimización del inventario?	1		D	A	DS
	2	A			
	3				
	4	A,B,C,F, G,H,J			
	5	C			
9.20. ¿Se realiza un proceso sistemático de saneamiento del inventario?	1		A	A	D
	2				
	3				
	4	A,B,F, G,J			
	5	C			

## X. Gestión de almacenes

Aspectos a Auditar	Códigos de criterio		Sistema logístico		
			TRD	EMCOMED	EMSUME
10.1. ¿Es suficiente la capacidad estática del área de almacenaje?	1		A	A	F
	2				
	3				
	4	B,G			
	5	B			
10.2. ¿Están definidos y documentados los procesos de las actividades de almacenaje?	1		F	F	D
	2				
	3				
	4	B,G			
	5	B			
10.3. ¿Están normados los ciclos de los procesos de almacenaje?	1		D	A	D
	2				
	3				
	4	B,G			
	5	B			
10.4. ¿Es alta la utilización de centros	1		DS	A	DS

de distribución que incluyan las modalidades de almacenamiento, puntos de trasbordo y cross docking en las operaciones de distribución?	2	A			
	3	A			
	4	B,G			
	5	B			
10.5. ¿Se norman los procesos para garantizar ciclos cortos y estables de las operaciones de recepción, pre-despacho y despacho?	1		D	A	DS
	2				
	3				
	4	B,C,G			
	5	B			
10.6. ¿Se utilizan métodos de selección y almacenaje ajustados a la clasificación y movimiento de productos?	1		A	A	D
	2				
	3				
	4	B,G			
	5	B			
10.7. ¿Se garantiza una efectiva utilización de tecnología de almacenaje y manipulación, asociada a los productos que se manejan, priorizando el uso del volumen?	1		A	A	DS
	2	A			
	3	A			
	4	B,D,G,H			
	5	B			
10.8. ¿Se garantiza una alta utilización, actualización y conectividad de sistemas de información en las operaciones de almacenaje?	1		DS	D	DS
	2	A			
	3	A			
	4	B,G,J			
	5	B			
10.9. ¿Es efectiva la utilización de sistemas de ubicación y localización de productos en el almacén?	1		D	D	DS
	2				
	3				
	4	B,G			
	5	B			
10.10. ¿Existe un alto control de productos con necesidades especiales de atención (vencimiento, parámetros de conservación, peligrosos)?	1	A	A	F	D
	2				
	3				
	4	B,G,J			
	5	B			
10.11. ¿Se garantiza el control y disminución de productos dañados, pérdidas y mermas?	1		A	F	D
	2				
	3				
	4	A,B,G			
	5	B			
10.12. ¿Está definido y se monitorea el tratamiento de ociosos?	1		A	F	D
	2				
	3				
	4	A,B,G,I,J			
	5	B			
10.13. ¿Se utilizan almacenes o	1		D	A	DS

reservas de mercancías virtuales cuando el inventario tiene objetivos o clientes específicos?	2	A			
	3	A			
	4	B,F,G,J			
	5	B			
10.14. ¿Es eficiente y confiable el proceso de transferencia de propiedad entre eslabones?	1		D	A	D
	2				
	3				
	4	B,G,I			
	5	B			
10.15. ¿Se garantiza el cumplimiento de los elementos relacionados a la categorización de almacenes en el país?	1		F	F	DS
	2				
	3				
	4	B,G			
	5	B			
10.16. ¿Está definida la forma de organización del almacén y se actualiza en un sistema informático luego de cada movimiento?	1		D	D	DS
	2	A			
	3				
	4	B,G			
	5	B			
10.17. ¿El personal que labora en los almacenes está categorizado para su función y es entrenado frecuentemente?	1		A	A	D
	2				
	3				
	4	E,G			
	5	B			
10.18. ¿Se utilizan sistemas de software de gestión de almacenes y se considera de estratégica importancia en la entidad el uso de tecnología en el proceso de almacenaje?	1		DS	D	DS
	2	A			
	3	A			
	4	B,D,E,G,J			
	5	B			
10.19. ¿Es alta la utilización del pre-despacho o picking de productos?	1		D	F	DS
	2	A			
	3				
	4	B,G			
	5	B			
10.20. ¿Están definidos los costos de almacenaje y se calcula la tasa anual de costo de almacenaje (I)?	1		D	D	DS
	2				
	3				
	4	A,B,G			
	5	B			
10.21. ¿El sistema de trabajo y el informático permite la operación utilizando el método FIFO, FEFO u otro automáticamente?	1		D	A	DS
	2	A			
	3	A			
	4	B,G,J			
	5	B			
10.22. ¿Existe y es utilizado un	1		A	F	D
	2				

documento que incluya las buenas prácticas de almacenamiento?	3		D	A	D
	4	B,G			
	5	B			
10.23. ¿Está documentada la operación de las 5 actividades de la gestión de almacenes: recepción, colocación, almacenamiento, pre-despacho y despacho?	1		D	A	D
	2				
	3				
	4	B,G			
	5	B			

## XI. Sistemas de información

Aspectos a Auditar	Códigos de criterio		Sistema logístico		
			TRD	EMCOMED	EMSUME
11.1. ¿Está definido y representado esquemáticamente el flujo de información con toda la documentación e intercambio de información necesario?	1		A	F	D
	2				
	3				
	4	B			
	5	A			
11.2. ¿Se realizan las operaciones en los procesos utilizando los sistemas informáticos?	1		D	F	DS
	2				
	3	A			
	4	A,B,C,D, F,G,H,J			
	5	A			
11.3. ¿Está definido el origen de los datos para obtener información?	1		A	F	D
	2				
	3				
	4	B,J			
	5	A			
11.4. ¿Es efectivo el uso de los sistemas de información?	1		D	F	DS
	2				
	3				
	4	B,J			
	5	A			
11.5. ¿Se garantiza un alto nivel de integración entre sistemas de información?	1		D	F	DS
	2	A			
	3	A			
	4	J			
	5	A			
11.6. ¿La información podrá obtenerse oportunamente utilizando bases de datos?	1		D	D	DS
	2	A			
	3	A			
	4	J			

integradas?	5	A			
11.7. ¿Se trabaja con una actualización en tiempo real de las operaciones a todos los niveles de la cadena de suministro y la entidad?	1		D	A	DS
	2	A			
	3	A			
	4	B,J			
	5	A			
11.8. ¿El personal que opera administrativamente los sistemas está certificado para esta tarea en sus aspectos logísticos?	1		D	A	DS
	2				
	3				
	4	B,E,J			
	5	A			
11.9. ¿Se utilizan sistemas de identificación de códigos? ¿Son utilizados portadores de la información que cumplen con los estándares internacionales tales como los códigos de barras, bidimensionales o la radio frecuencia para realizar la identificación de forma automatizada?	1		D	DS	DS
	2	A			
	3	A			
	4	B,C,D,G,J			
	5	A			
11.10. ¿El área de informática se responsabiliza por el entrenamiento del personal en la gestión de los software disponibles?	1		D	F	DS
	2				
	3				
	4	B,E,J			
	5	A			
11.11. ¿El área de informática es evaluada por el nivel de integración y ayuda en la toma de decisiones a otras áreas?	1		D	F	DS
	2				
	3				
	4	B,E,J			
	5	A			

## XII. Gestión de indicadores

Aspectos a Auditar	Códigos de criterio		Sistema logístico		
			TRD	EMCOMED	EMSUME
12.1. ¿Están definidos los indicadores que brindan información relevante para el diagnóstico de la gestión de los inventarios?	1		D	A	DS
	2				
	3				
	4	B,C,D,F,G			
	5	C			
12.2. ¿Los indicadores se analizan	1	A	D	A	DS



desde el nivel de punto de venta hasta el general de la entidad, además de su análisis en la cadena?	2				
	3				
	4	B			
	5	C			
12.3. ¿Se realizan análisis de forma integrada entre el indicador rotación con el de disponibilidad?	1		D	D	DS
	2	A			
	3				
	4	B			
	5	C			
12.4. ¿Están definidas y se actualizan frecuentemente las metas de los indicadores de la gestión del inventario?	1		D	A	DS
	2				
	3				
	4	B			
	5	C			
12.5. ¿Es alta la frecuencia de análisis de los indicadores de la gestión del inventario?	1		A	A	DS
	2				
	3				
	4	A,B,C,G			
	5	C			
12.6. ¿Están definidas las fuentes de datos que alimentan a los indicadores?	1		A	A	DS
	2				
	3				
	4	B			
	5	C			
12.7. ¿Están definidas las formas de análisis de indicadores de forma individual e integrada con otros?	1		D	A	DS
	2				
	3				
	4	B			
	5	C			
12.8. ¿Se analiza el ciclo y su estabilidad como uno de los indicadores fundamentales?	1		A	A	D
	2	A			
	3				
	4	B			
	5	C			
12.9. ¿Los sistemas permiten simular el desempeño del indicador utilizando escenarios diferentes?	1		D	D	D
	2	A			
	3				
	4	B,J			
	5	C			
12.10. ¿Se analizan todas las desviaciones en los resultados de los indicadores?	1		A	F	DS
	2				
	3				
	4	B			
	5	C			
12.11. ¿Los indicadores son analizados coordinadamente por todos los eslabones de la cadena?	1		D	A	DS
	2	A			
	3				
	4	B			
	5	C			

12.12. ¿Las decisiones y responsabilidades relacionadas a la disponibilidad de productos en la cadena son conjuntas?	1		D	F	DS
	2	A			
	3				
	4	B			
	5	C			

### XIII. Formación del personal

Aspectos a Auditar	Códigos de criterio		Sistema logístico		
			TRD	EMCOMED	EMSUME
13.1. ¿Se garantiza un entrenamiento frecuente y efectivo del personal en la gestión del inventario?	1	A	D	A	DS
	2				
	3				
	4	B,E			
	5	A			
13.2. ¿Está definido un proceso de categorización del personal logístico en las tareas que realiza?	1		D	A	D
	2				
	3				
	4	B,E			
	5	A			
13.3. ¿Se potencia la creatividad del personal utilizando un sistema de análisis de sugerencias y propuestas?	1		D	A	DS
	2				
	3				
	4	E			
	5	A			
13.4. ¿Los planes de trabajo individuales tributan a las metas de la organización?	1		D	F	DS
	2				
	3				
	4	B,E			
	5	A			
13.5. ¿La medición del desempeño y ganancia Individual se realiza utilizando indicadores asociados al desempeño de la organización?	1	A	D	A	DS
	2				
	3				
	4	E			
	5	A			
13.6. ¿Se garantiza que exista una correlación entre la responsabilidad y la autoridad del personal logístico en las tareas que realiza?	1		A	A	D
	2				
	3				
	4	B,E,I			
	5	A			

## **Anexo 8. Contenido de los módulos del MRInvAudit.**

A continuación se muestra el contenido del modelo a partir del análisis de cada módulo.

### **I. Gestión de la Demanda.**

La demanda es el punto de partida de toda la gestión empresarial incluyendo las compras. A partir de su estudio es que se genera el movimiento en la cadena de suministro.

Es necesaria la integración entre las diferentes áreas funcionales para la realización de pronósticos de demanda, se deben determinar los tipos de pronósticos, los diferentes métodos (**combinación de métodos cuantitativos y cualitativos**), cuándo y cómo aplicarlos y los indicadores para el monitoreo y evaluación de las actividades de gestión de la demanda.

A su vez, la representación y caracterización de las relaciones entre las empresas, mostrando la configuración de las cadenas de suministro a que pertenece cada entidad, les permite orientar la organización de su gestión en función de las demandas de cada uno de los eslabones de la cadena de suministro en que participa, logrando que **los pronósticos en la cadena sean integrados a partir de la demanda del cliente final**. Para lograr esto es necesario que las empresas **institucionalicen un equipo especializado en gestionar la demanda**, que realice los pronósticos en integración con todos los departamentos que inciden en la decisión de los pronósticos, es decir, cada empresa trabaja con un único pronóstico de demanda para sus operaciones.

Es fundamental la integración de la gestión de la demanda y los métodos de gestión de inventarios de los productos, es decir, todo lo relacionado al estudio de las necesidades y comportamientos de los clientes y las diferentes formas de planificar y hacer los pedidos a los proveedores y entre dependencias de la propia empresa, incluyendo los criterios de centralización o consolidación que garanticen el flujo de la cadena. Pues aunque se empujen (método push) los productos a través de la cadena de suministro, la demanda real de los clientes reales van a regresarlos a la cadena, y se van a acumular. Es decir, se debe tratar de trabajar lo más cercano posible a la demanda real, **definiendo los patrones que sigue su comportamiento** y determinando los **factores que influyen en los productos y servicios ofertados**, pues de otra manera la tendencia es a la acumulación de producto. Estos patrones se definen a través de los criterios de: regularidad de la demanda, tendencia, estacionalidad y componente cíclico.

La satisfacción de la demanda, **medida a través de indicadores de gestión**, contribuye a lograr el propósito fundamental de la gestión del inventario que es facilitar la coordinación entre la demanda y el suministro, para esto es necesario que el **pronóstico de la demanda esté asociado a los productos y servicios definidos en la política de surtidos de cada empresa**, la cual es la guía para que los procesos logísticos garanticen los productos y servicios que necesita el cliente.

### **II. Política de Surtidos.**

Se define la política de surtidos como el compromiso de las entidades con los clientes de cara a la satisfacción de sus necesidades. Es decir, constituye la alineación que debe

lograrse entre las compras, la logística y las ventas con las necesidades de los clientes. Establece la amplitud y detalles de los surtidos que mantiene en venta cada entidad, lo cual es la guía, junto a las normas de inventario, para gestionar los pedidos y las compras, **lo cual debe ser controlado en todos sus detalles**. Es una referencia para el servicio a brindar y **debe ser regularizado mediante una documentación determinada**.

Constituye el punto de integración de diversas funciones en la empresa. Esta debe expresar qué es exactamente lo que se va a comercializar, cómo se va a caracterizar la empresa en cuanto a los productos y servicios que oferta, es decir, hay que tener definido qué es lo que exactamente se va a ofertar, con el nivel de detalle necesario. La política de surtido debe ser el eje por la cual las relaciones entre las empresas se entrelacen, hay que definir claramente qué es lo que se le oferta y lo que se demanda en cada entidad con respecto a las otras, y a partir de ahí se integran las relaciones comerciales y de trabajo para lograr satisfacer las necesidades de los clientes, que para algunas son clientes directos y para otras son clientes de sus clientes, la política de surtido debe ser integrada, no aislada pues afecta los procesos de la cadena a la que pertenece cada entidad, es necesario integrar:

1. **Mercadotecnia.** Los resultados de la mercadotecnia en cuanto al diseño del servicio al cliente a partir de los estudios de mercado, la política corporativa, la introducción de nuevos productos por los proveedores, las tendencias del mercado y otros aspectos se plasman en la política de surtido. Igualmente, la promoción se apoya en esta política.
2. **Ventas.** La gestión de ventas se centra en los surtidos contenidos en la correspondiente política, en el marco de esta definición es que cada Punto de Venta se reabastece.
3. **Compras.** La gestión de compras debe garantizar mantener la oferta permanente de los surtidos contenidos en la política en todos los puntos de ventas.
4. **Logística.** La gestión logística debe asegurar que en los puntos de ventas se mantenga una alta disponibilidad de productos ofertados a los clientes (en el piso de venta) de acuerdo a la política de surtidos aprobada para cada punto de venta, conjuntamente con una elevada rotación de los inventarios.

**La Política de Surtidos debe ser la expresión de la política comercial de la empresa y es aprobada para cada Punto de Venta** y como tal orienta los pedidos de éstos y del resto de los eslabones de la cadena logística.

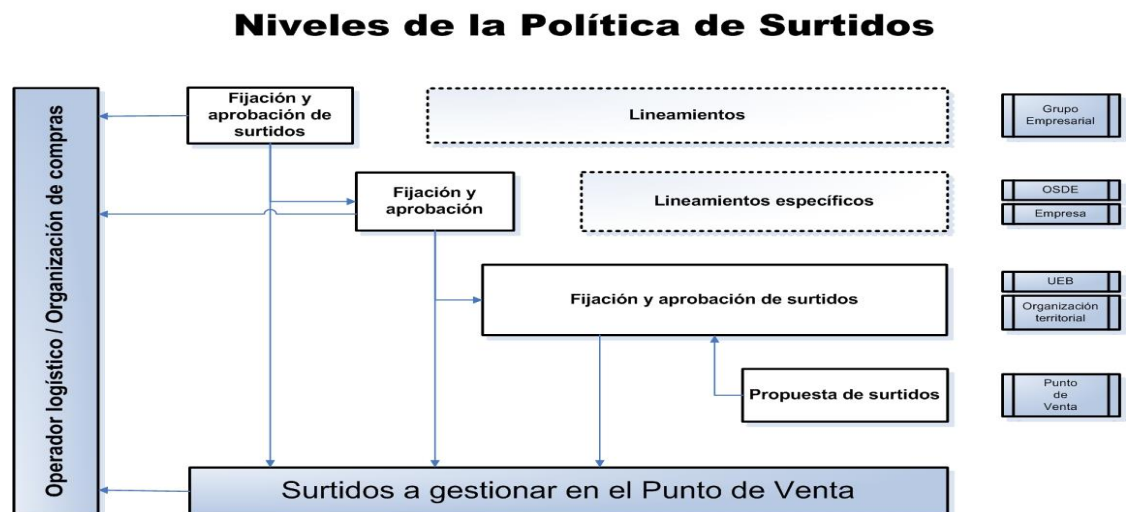
#### **Niveles de la política de surtidos**

La política de surtidos se diseña y aprueba desde arriba hacia abajo. La política de un nivel se aprueba en el nivel inmediato superior. Los niveles inferiores pueden realizar propuestas de modificación, las que aprueba el nivel superior. Es decir, se define la política de surtido de un nivel superior, y así se va desagregando en los restantes niveles, hasta llegar incluso a nivel de punto de venta o de consumo, cada nivel debe recomendar modificaciones para la mejora de esta política, y esto debe ser algo que se convierta en práctica en la cadena, al punto que se vea como algo beneficioso y cuantificable y que constituya el apoyo de la cadena, para que todos los niveles se sientan parte de esta política y defiendan su mejoramiento.

Los niveles definidos, según la configuración de la cadena a la que se integre la empresa, son los siguientes:

- Grupo de Administración Empresarial (GAE),
- Órgano Superior de Dirección Empresarial (OSDE),
- Empresa,
- Unidades Empresariales de Base (UEB) u organización territorial,
- Puntos de ventas.

La participación de cada nivel en la conformación de la Política de Surtidos de cada punto de venta se expresa en el esquema de la figura A8.1 siguiente:



**Figura A8.1.** Niveles de la política de surtidos. (Fuente: elaboración propia)

En la figura 1 se expone cómo debe funcionar, de manera general, la definición de la política de surtido, primeramente, es el GAE como ente rector de las actividades de sus entidades, el que define, a partir del objeto social de la empresa, qué es lo que debe comercializar a nivel general, esto se debe tener en cuenta pues el GAE debe supervisar las actividades de sus entidades y este es uno de los puntos en el que debe tomar decisiones. El GAE puede fijar incluso líneas de productos específicas a comercializar, de acuerdo a políticas del grupo o del país, en este nivel es que deben indicarse, de acuerdo a las relaciones entre las empresas, cuáles líneas de productos o servicios deben priorizarse por cada entidad para el desarrollo del grupo. A partir de este nivel de definición, **los OSDE y las empresas realizan sus propias definiciones de política de surtido**, de forma que de acuerdo a las relaciones en las cadenas de suministro a las que cada empresa pertenezca, la política de surtido de una entidad esté relacionada a las necesidades de otra entidad y se **fijen los niveles mínimos de disponibilidad a garantizar**.

En este nivel se deben integrar los criterios de movimientos futuros de los mercados para que todos trabajen con una sola visión u objetivo en el tema de inventarios, que todos estén enfocados en el mismo punto, que es la demanda del punto de consumo o venta. Precisamente en estos puntos de consumo o venta, relacionados con las UEB o entidades territoriales correspondientes, es donde se debe principalmente incidir en la necesidad de

analizar **criterios de modificación para el mejoramiento y actualización** de la política de surtido, teniendo en cuenta una mejora del servicio al cliente y el impulso necesario a los productos que sean de producción nacional, siempre que cumplan con los requerimientos definidos en la política.

### **Objetos primarios de la política de surtidos**

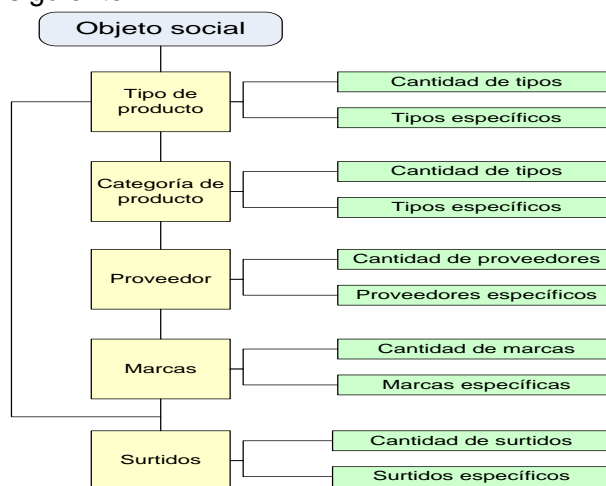
La política de surtido tiene como punto de partida el objeto social aprobado a cada entidad, y tiene definido varios objetos primarios, esta definición de objeto primario está relacionada a que la política de surtido puede ser construida a partir de varios criterios que no tienen un orden predefinido, depende de los objetivos perseguidos en los niveles de decisión anteriormente explicados. Se proponen de forma básica 5 criterios que se deben tener en cuenta, como son:

- **Tipo de producto o servicio:** en este caso es necesaria la definición de cuáles son los productos o servicios genéricos que se van a comercializar, teniendo en cuenta el objetivo de venta o servicio que tiene la entidad. Ejemplos de ello pueden ser:
  - productos electrodomésticos
  - productos alimenticios de consumo humano refrigerados y secos
  - servicio de almacenaje
  - servicio de reparación automotriz
  - piezas de repuesto automotriz
- **Familias y subfamilias:** esto está muy relacionado con lo anterior, pero es donde debe detallarse en forma clara qué es lo que se va a ofertar, sin llegar al nivel un producto específico, es decir, dentro de un genérico que puede ser electrodoméstico, debe definirse de qué tipo, si son televisores, equipos de video, de música, accesorios y de qué tipo, hasta ese nivel debe llegar la definición, incluso este objeto debe estar relacionado al sistema de clasificación del inventario que adopte la empresa, para poder gestionar el inventario adecuadamente.
- **Marcas:** en el caso que sea conveniente la entidad puede definir una política de marcas a comercializar, esto puede ser importante para garantizar la fidelización de los clientes con la entidad y a la diferenciación pues se sabe de antemano qué se encuentra en el punto de venta o consumo.
- **Surtidos:** se debe, en relación a los anteriores objetos, definir qué amplitud (determinado por el número de familias de productos diferentes que se le ofrecen al cliente, puede ser amplio o estrecho) y profundidad (que está determinada por el número de productos diferentes que se ofertan dentro de una misma categoría o familia, puede ser profundo o poco profundo) de surtido se va a gestionar, por ejemplo, debe estar claramente definido, si se va a comercializar televisores de forma general, qué tipo de televisores, de cuántas pulgadas y otras características, y hasta qué nivel de variedad en cada uno específico se debe tener. De acuerdo al tipo de negocio se deben combinar estas dos características del surtido, se deben diferenciar los supermercados grandes de los pequeños mercado, las tiendas especializadas de las no especializadas y en general es necesario tener la visión de qué se quiere lograr con una determinada variedad de surtido.

- **Proveedores:** en este caso debe analizarse la cadena de interrelaciones entre las entidades, las políticas establecidas a nivel de país y analizar técnicamente y con criterios cualitativos cuáles proveedores o tipos de proveedores deben estar definidos en la política de surtido.

Una herramienta que puede contribuir a establecer la política de surtido de cada entidad es la esquematización de la cadena de suministro la cual debe ser actualizada sistemáticamente.

Esquemáticamente la relación entre los objetos primarios de la política de surtidos puede verse en la figura A8.2 siguiente:



**Figura A8.2.** Relación entre los objetos primarios de la política de surtidos. (Fuente: elaboración propia)

La relación entre estos objetos primarios **depende de las características concretas de la entidad y del mercado objetivo a atender**; en este sentido el orden de dependencia o prioridad, en la definición de la política de surtidos, puede variar para cada empresa según el nivel de importancia. Cuál de los objetos primarios tiene prioridad cuando se define la política de surtidos está sujeto a decisiones tanto de la entidad como de los organismos superiores, y puede variar incluso el orden dentro de la propia entidad para grupos de artículos o servicios diferentes.

Principios a considerar al conformar la política de surtidos:

1. La política de surtidos se dirige a satisfacer el patrón de necesidades y preferencias de los segmentos de clientes para los cuales trabaja cada Entidad y cada uno de sus puntos de venta, de consumo o de servicios.
2. **Variedad.** Los surtidos a ofertar en cada punto de venta deben asegurar la debida variedad que le permita a los clientes ajustar sus compras a sus necesidades, posibilidades y preferencias específicas.
3. **Flexibilidad.** Los surtidos definidos deben posibilitar la constante renovación de surtidos específicos a ofertar con la debida estabilidad de dicha oferta en cuanto a tipos de productos.
4. **Diferenciación.** Debe posibilitarse que cada punto de venta pueda diferenciar su oferta paralelamente a que mantiene los específicos que caracterizan a la Empresa y

al Sistema Empresarial. Es decir, dentro de la política de surtidos de cada punto de venta deben estar presentes de forma prioritaria, si las características de la demanda lo permiten, los productos producidos nacionalmente, y además, de acuerdo a la demanda puntual que puede ser diferente, la oferta puede variar, siempre dentro de lo definido como política de surtido por la empresa.

5. **Precio-calidad.** En la política de surtidos, de acuerdo al tipo de punto de venta debe garantizarse satisfacer distintos patrones de precio-calidad de los productos.
6. **Complementariedad.** Los surtidos a ofertar deben satisfacer las necesidades de un determinado tipo de compra, es decir, deben estar orientados hacia la satisfacción de una necesidad específica.
7. **Integración.** La política de surtidos debe ser definida teniendo en cuenta las necesidades de los elementos de la cadena que tienen relación con la entidad, debe estar asociada a las relaciones interempresariales entre las entidades según la cadena de suministro, es necesario que se integren las entidades en la definición de la política a seguir con los surtidos cuya definición afecte la operación de otra entidad.
8. **Actualización.** Se debe tener en cuenta que **la política de surtido es sensible a modificaciones** de acuerdo a variaciones en los procesos de las entidades relacionadas, se debe prestar atención y colaborar para que los ajustes se hagan con una **previsión razonable que no afecte la cadena logística.**
9. El análisis de disponibilidad se realizará a partir del control de cumplimiento de la política de surtidos definida.

El tercer Módulo está relacionado a un aspecto vital para la calidad de los datos a utilizar en la toma de decisiones que es el sistema de codificación y clasificación a utilizar.

### III. Sistema de Codificación y Clasificación de productos.

Este módulo incluye aspectos relacionados al nivel de estandarización de los sistemas de codificación que deben utilizar las empresas, se orienta la utilización de sistemas de clasificación y codificación regulados en el país y la correcta utilización de las unidades de medida en estos sistemas.

El tema de la codificación de los artículos dentro del buen desempeño de la logística muchas veces se subestima, y en muchas ocasiones es ahí donde radica el problema de la mala gestión de los inventarios. La importancia de la correcta codificación de artículos que se tienen en inventario constituye la base de una correcta gestión del flujo logístico, dentro del mismo impacta directamente en la logística de almacenes, desde la propia empresa hasta la cadena de suministro completa. **La no ambigüedad y estandarización de dichos códigos** posibilita un mejor manejo y control de los inventarios de forma fiable, contribuye a la correcta determinación de la demanda de productos, facilita el intercambio correcto de información sobre los productos entre los distintos eslabones de la cadena de suministros y facilita además la trazabilidad de cualquier artículo con codificación única, entre otras utilidades. Esto se logra, entre otras acciones, con el establecimiento de un **control efectivo en la responsabilidad y autoridad para la generación de códigos.**



La información que se desprende del código es básica para la toma de decisiones, con ella se puede trabajar teniendo presente conceptos tales como características del producto (puede ser con carácter internacional, es decir, que se utilice la misma caracterización en toda la cadena), a través de la utilización del código se puede organizar la ubicación dentro del almacén, obtener datos como la rotación, precio y márgenes de beneficio. Se puede saber exactamente en qué productos y cuánto se debe invertir a través del conocimiento correcto de la demanda de estos, pues un sistema organizado no permite duplicaciones o problemas de identificación del producto por lo que permite que el proceso de gestión de demanda no se afecte.

La importancia del uso de clasificadores-identificadores puede convertirse en una herramienta competitiva entre las empresas cubanas de hoy, posibilitando a estas aumentar la eficiencia y eficacia del proceso de almacenamiento y de gestión de los inventarios.

Se entiende como sistema de codificación o identificación a un conjunto de normas que identifican a los productos o servicios, siendo los codificadores aquellos instrumentos que sólo asignan un código a elementos ya definidos por otras vías, es decir, en este caso los productos y servicios deben tener asociados códigos que lo identifiquen, estos deben cumplir algunos requerimientos. Un código es un número que **identifica a un artículo comercial o servicio de una manera única** y no ambigua. Hoy se utiliza con mucha generalidad los sistemas de codificación e identificación por código de barra, que obliga a **estandarizar la estructura del código**.

Aunque para uso interno la empresa puede establecer el sistema de codificación que considere más adecuado, la verdadera utilidad de un sistema de este tipo es que sea reconocido de forma generalizada de tal modo que **el producto se identifique de forma inequívoca en cualquier lugar o situación en la cadena, y que la descripción del producto brinde información precisa de sus características**. Para la identificación operativa de los productos deben ser **utilizadas tecnologías de captura de datos como los códigos de barras y la Radio Frecuencia**.

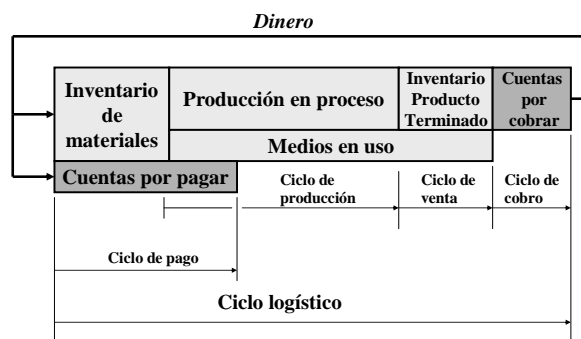
Además, otro concepto importante es el de clasificadores de productos, que son un sistema de categorías y sub-categorías de productos que permiten agrupar a los productos según las necesidades de la actividad, pueden estar asociados a un código que vaya conformando la clasificación con un orden lógico. **Existen clasificadores estándares internacionales y las empresas también utilizan sus propios clasificadores, la tendencia es usar los estándares** para facilitar la integración entre los eslabones de la cadena de suministro.

Las unidades de medida por su parte, describen cómo la cantidad de un producto es medida en el sistema de inventario, en qué forma, **la cual debe estar asociada al sistema internacional de unidades**. Por otra parte debe estar definido como se convierten estas unidades de medida con un factor de conversión cuando pasa de una medida a otra, por ejemplo, de galón a litro o al contrario, esto es muy importante para el control del inventario y la gestión.

Se definieron aspectos relacionados a la organización del ciclo logístico o lead time, que es uno de los elementos fundamentales que afecta la gestión logística actualmente en nuestro país.

#### IV. Organización del ciclo logístico.

Las entidades tienen presupuestos o recursos limitados para invertir en inventario. No es posible almacenar una cantidad de producto que dure un tiempo largo (dependiendo de lo que se decida como tiempo largo) pues para poder generar el dinero necesario para pagar las cuentas y obtener ganancias, es necesario vender o usar el producto que se compra, y el ciclo de pago muchas veces es mucho menor que el de recuperación de la inversión, como muestra la figura A8.3 la estructura del capital de trabajo en la empresa, es decir, de acuerdo a como se maneje el inventario es posible encontrar que la entidad tiene que pagar por la adquisición de la materia prima o producto final mucho antes de poder consumir o venderlo al cliente final, lo cual es motivo de endeudamientos o falta de liquidez.



**Figura A8.3.** Estructura del capital de trabajo de la empresa. (Fuente: [Gómez Acosta y otros, 2007b])

Esta brecha entre el ciclo de pago y el de cobro, aumentada por **la duración y estabilidad del ciclo logístico**, está directamente asociado al nivel de inventario y su consumo en el sistema y hay que disminuirla al máximo posible.

El ciclo es el parámetro que refleja el factor tiempo en las operaciones logísticas. **Cada proceso material, financiero, informativo o de dirección** se ejecuta enmarcado en un tiempo dado, debiéndose determinar en qué momento se debe realizar cada uno para lograr la coordinación temporal necesaria en la organización. Para lograr esto se debe **definir para cada proceso y actividad cuál es la norma para la duración del ciclo y registrar su ejecución real**. Al determinar dicha duración no debe definirse el gasto neto de tiempo que se necesita para ejecutar dicho proceso, sino el plazo que se asigna en el marco del cual debe ser ejecutado el mismo.

En el ciclo de aprovisionamiento, la meta es alcanzar la logística de entrada al menor costo posible, la habilidad para determinar cuándo y dónde son comprados los productos reduce la variabilidad. El ciclo de aprovisionamiento vincula la organización con los proveedores.[Bowersox y otros, 2002]

Un objetivo de todas las áreas de la logística es reducir la incertidumbre del ciclo de aprovisionamiento. El problema es que la estructura del ciclo, las condiciones de operación y la calidad de las operaciones logísticas, de forma combinada introducen variabilidad debido a los cambios diarios y solución de eventos inesperados. La meta de la sincronización del ciclo es alcanzar el tiempo planificado de desempeño.

La disminución del ciclo del cliente es condición para lograr el mejoramiento de la competitividad y aumentar la capacidad de reacción de la empresa. Por su parte, **la disminución del ciclo logístico total para la empresa y de la cadena de suministro, incluyendo compras o aprovisionamiento, producción, distribución y venta**, es la base para la reducción de los inventarios, pero la velocidad es importante siempre y cuando exista estabilidad en el cumplimiento de los plazos de entrega. Tanto las entregas atrasadas como las adelantadas son indeseables e inaceptables desde un punto de vista operacional. Por tanto la meta es desarrollar un **ciclo que sea rápido y estable**.

Un aspecto muy importante a tener en cuenta es **el uso de plataformas o sistemas de información que integren los datos necesarios para la gestión del ciclo y las compras y que estos datos sean estándares en toda la cadena logística de la empresa**.

Los elementos anteriores ayudan a organizar el proceso de compras, que es el ejecutor, teniendo en cuenta el **factor tiempo asociado al ciclo**, del inicio del movimiento de materiales en la cadena de suministro.

#### **V. Planificación y organización de las compras.**

Se han definido una serie de elementos asociados a la planificación y organización de las compras que demuestran que este proceso no puede estar ajeno a los componentes básicos anteriormente definidos, sustentando la necesidad de integración de los 5 componentes básicos para la gestión del inventario, siendo **el ciclo uno de los parámetros fundamentales para las decisiones de compra y análisis de proveedores**.

Existen factores esenciales a considerar al efectuar una compra, como: la cantidad, el tiempo, la calidad, el precio, que son importantes pues no es posible lograr un proceso de venta competitivo sin que los materiales empleados en la fabricación o venta final se adquieran a un costo final competitivo, además, el proceso de compras tiene que **asegurar la recepción de los productos definidos en la política de surtidos cuando se necesiten**, en las cantidades adecuadas y a tiempo en **coordinación con la demanda definida** por la empresa y la cadena de suministro. Al mismo tiempo, **no debe aumentar las inversiones más allá del inventario necesario para cubrir las necesidades y mantener un inventario de seguridad razonable** y es el responsable **por el análisis e integración del mercado de suministro y los proveedores**, por definir nuevas líneas o surtidos posibles de productos para añadir a la política de surtido, evaluar las variaciones en las tendencias, ya sea de precios o en otros aspectos que pueden afectar las ventas en la empresa y **garantizar la información de las características técnicas de operación, conservación y manipulación de los productos** para su utilización en el sistema logístico de la empresa.

Un aspecto muy importante a tener en cuenta son los contratos de compra-venta ya que mediante estos se establecen las regulaciones necesarias para garantizar la llegada de la mercancía en óptimas condiciones y en los plazos requeridos. Se deben incluir **los aspectos logísticos fundamentales en los contratos con los proveedores nacionales e internacionales**.

A continuación se describen los elementos de los módulos relacionados al resto de los componentes a tener en cuenta para una efectiva gestión del inventario, de igual importancia

que los anteriores vinculados a los 5 componentes básicos pero que pueden ser ajustables de acuerdo al tipo de negocio.

## **VI. Gestión integrada de la cadena de suministro.**

La gestión de la cadena de suministro constituye hoy en día un proceso de extrema importancia para cualquier organización, dada la influencia directa que tiene en la determinación de la competitividad de una empresa pues está demostrado que una empresa, aunque su logística sea evaluada de excelencia, **si no se integra con el resto de los eslabones de su cadena de suministro no logrará satisfacer al cliente con alto grado de competitividad.**

Específicamente en las cadenas comercializadoras es un elemento vital para que se logre el objetivo fundamental que es garantizar la disponibilidad de los productos que demandan los clientes, lo cual debe ser logrado con el mínimo nivel posible de inmovilización de recursos.

Para que este objetivo sea logrado, es esencial la **definición de las relaciones entre los eslabones en la cadena de suministro**, incluyendo el **marco donde se intercambia la información necesaria para la cooperación**, garantizando alta **integración entre los sistemas de información y tecnología** para garantizar la **trazabilidad de productos e inocuidad de los alimentos** en la cadena.

Desde la perspectiva de toda la cadena el cliente final es el usuario final de un producto o servicio cuyas necesidades y requerimientos deben ser atendidas. Aunque parezca obvio es importante establecer que la logística contribuye al éxito de la organización, organizando la entregas a los clientes, **coordinando las capacidades** y cumpliendo con las expectativas y requerimientos. El **sistema de distribución**, como parte de la logística, debe **ser organizado de manera que sea eficiente y fiable**, con **alta utilización de centros de distribución**, y garantizando una **coordinación efectiva de los flujos de cargas**, incluyendo la utilización de los **viajes de retorno del transporte de distribución**.

Las cadenas deben ser flexibles para lograr ajustarse al aumento o disminución de las ventas, si no es así el riesgo es grande, para esto es necesario definir los **puntos donde se debe acumular el inventario en la cadena** para actuar como suministradores, analizando las **políticas de centralización de productos y servicios teniendo en cuenta los costos y criterios cualitativos**, definiendo los **planes estratégicos, anuales y operativos fiables y coordinados** entre las entidades de la cadena, sustentados por **contratos marcos para coordinar los compromisos, tareas, funciones y proyectos**.

Un alto porcentaje de empresas escogen como prioridad en la gestión del inventario los software de gestión de inventarios multi-eslabones, es decir, que le dan mucha importancia a la gestión con visión de cadena. Pero más allá del software en sí, lo importante en este caso es que en la actualidad, y según muchos especialistas, es una tendencia creciente en los próximos años que se debe gestionar con vista a garantizar el buen comportamiento de toda una cadena, y no solo de la propia empresa, pues esta es afectada por el desempeño de su red.

La integración de la cadena de suministros es materializada por las relaciones entre las entidades que la integran, pero estas necesitan integrarse internamente para poder lograr cumplir con los elementos anteriormente expuestos.

## **VII. Relaciones intra-empresariales.**

Dentro de una empresa existen varios departamentos, funciones y procesos que tienen objetivos de trabajo que en su funcionamiento práctico pueden ser contradictorios en cuanto al objetivo que persigue la empresa en relación a la gestión del inventario. Estas contradicciones son llamados trade-off, que deben ser balanceados para lograr una efectiva gestión del inventario y no que cada eslabón tribute de forma diferente y contradictoria a la competitividad de la empresa.

Los lead times de suministro son influenciados por los procedimientos de compra, recibo y almacenamiento de la mercancía. Es frecuente encontrar que un alto porcentaje del ciclo de aprovisionamiento es consumido por actividades internas de la entidad, esto se debe analizar para trazar estrategias de disminución del ciclo influyendo en tareas en las cuales es posible modificar parámetros y comportamientos.

Dentro de la empresa es necesario definir las **relaciones entre los procesos que tienen influencia en el aprovisionamiento y consumo del inventario**, garantizando la integración oportuna de cada área o proceso responsable de las actividades involucradas. Estos procesos deben **metas evaluadas mediante indicadores que permitan sentirse responsables** de las desviaciones y problemas en la gestión del inventario.

En la empresa se hace necesaria la **existencia de una persona o grupo responsable y con la autoridad necesaria por las tareas relacionadas a la gestión de los inventarios**. Este elemento debe apoyar en el **análisis y coordinación de las capacidades de los procesos y planificar los recursos teniendo en cuenta las normas de consumo y demandas reales, verificando el uso efectivo de lo planificado**.

Todos los procesos relacionados al inventario deben **garantizar la información de las características técnicas de operación, conservación y manipulación de los productos** para su utilización en las negociaciones de compra con los proveedores.

Todas las informaciones necesarias para la toma de decisiones en la empresa se basan en datos fiables, por lo que el proceso de registro de los datos necesarios se convierte en estratégico.

## **VIII. Registro del inventario:**

Todos los adelantos en la gestión logística y su integración con los sistemas de información no son válidos si el proceso de registro de información y calidad de los datos es deficiente. En el caso de la gestión de inventarios este tema cobra vital importancia, ya que es necesario que **exista un conversor de unidades de medida en la entidad y la cadena para los procesos de entrada y salida de productos**, pues los productos pueden recibirse en un medio unitarizador y despacharse en otra unidad de medida, lo cual, si no se **parametriza en el sistema**, puede generar faltantes o sobrantes ficticios en la cadena.

Es necesario que se **registren las actividades en el momento de la ejecución** en todos los procesos del sistema logístico, y que esta **información relevante se registre solo una vez y sea auditable a partir de un soporte documental** y se defina una **plataforma de integración que permita concentrar los datos de las actividades y procesos relacionados al inventario para su utilización.**

Se deben tener en cuenta los **registros contables y en los procesos de la cadena de suministro** que hay que respetar para sustentar la información relevante necesaria.

Luego de analizados los 5 componentes básicos definidos, junto al proceso de registro del inventario, todo esto en el marco de las relaciones intra e inter-empresariales, es posible analizar los aspectos más relevantes a garantizar en la planificación del inventario.

#### **IX. Planificación del inventario.**

La planificación debe estar **fundamentada en la gestión de la demanda, la política de surtidos, los ciclos de gestión** y debe definir al **pedido como guía para la distribución** y así lograr tener un impacto positivo en las **finanzas de la empresa a través del análisis del ciclo de conversión del efectivo y cobertura.**

La gran variedad de productos que se producen y comercializan actualmente presionan a las empresas a pensar sobre el tema de dónde **localizar los inventarios, especificando una mayor o menor centralización de los mismos.** Se debe tomar la decisión basándose en el criterio de mantener la menor cantidad de inventario que garantice un flujo en la cadena, teniendo en cuenta la variabilidad de la demanda para lograr disminuir la cantidad de inventario de seguridad necesario, para esto se debe analizar la posibilidad de tener el inventario físico o gestionar contra pedido del cliente. El objetivo que se persigue es tener la cantidad mínima que garantice el flujo de las operaciones, que significa tener la cantidad apropiada, no tener exceso inventario en un momento determinado, lo cual es uno de los factores de éxito de una organización.

Un tema de discusión es la velocidad del inventario, lograr que este fluya lo más rápido posible, lo cual se logra con cadenas de suministro principalmente organizadas para la posposición de la producción, lo que en el caso de Cuba puede adecuarse como **reducir los lead times y realizar pedidos más frecuentemente**, operando con **lotes más pequeños** asociados a los **tamaños de bultos en compra que se coordinen.** Una tendencia es la **consignación del inventario, la cual para ser efectiva debe ser gestionada con un criterio similar al del inventario propio.**

Dentro de la planificación del inventario, con respecto al cálculo de los parámetros del inventario, **no hay un solo método de gestión**, las circunstancias y procesos de las entidades son diferentes, por lo que sus requerimientos son diferentes y deben ser definidas **políticas específicas de gestión del inventario, estándares y coordinadas dentro de la entidad y en la cadena.**

Para una efectiva planificación, que **centre su atención en el logro de una mayor rotación y disponibilidad estable del inventario**, es necesario tener visibilidad en tiempo real del inventario, que **garantice una rápida identificación de productos ociosos y variaciones en el consumo**, de otra manera es imposible lograr coordinar el suministro con

la demanda con vista satisfacer al cliente con la cantidad mínima posible en inventario en cada punto de la cadena, disminuyendo el efecto látigo en la cadena.

Deben estar calculados y ser **usados para la toma de decisiones los costos de distribución, el costo de efectuar los pedidos y la tasa anual de mantenimiento del inventario**, elementos en los cuales influye una correcta gestión de almacenes.

#### **X. Gestión de almacenes.**

Dentro del sistema logístico, los almacenes son eslabones intermedios necesarios en el proceso de distribución, siendo localizados estratégicamente en los lugares que la empresa considera que facilitan las operaciones y conectan a los proveedores con los clientes. Son los espacios físicos donde el inventario está en reposo, y deben facilitar las operaciones del transporte de distribución y organizar los suministros según las necesidades de los clientes, a través del pedido y órdenes de distribución, a través de un **eficiente el proceso de transferencia de propiedad entre eslabones**. Esto se logra con una **alta utilización de centros de distribución, puntos de trasbordo (Transshipment points en su traducción al inglés) y cross docking**, y **normando los ciclos de los procesos de almacenaje** como recepción, almacenamiento y despacho, **garantizando ciclos cortos y estables**.

Es un eslabón que agrega costos como: salarios del personal, las pérdidas que incluyen riesgos de obsolescencia, mermas y robos, gastos de seguridad y protección, gastos de alquiler, gastos por la realización de los conteos de inventario, valor de los pagos de seguro por posesión de mercancía, impuestos por la mercancía, en general existen gastos relacionados al almacén que están directamente relacionados al nivel de inventario que se almacena. Por tanto, no hay que cubrir necesariamente todos los espacios de almacenamiento, se debe vincular la gestión de los inventarios con el análisis de utilización del almacén, pero trazar una estrategia para **lograr utilizar al máximo la capacidad de almacenaje** puede traer como consecuencia intentar aumentar los niveles de inventario, se deben analizar otras alternativas para lograr una óptima utilización del almacén. Hay que tener en cuenta el tamaño del o los almacenes para definir el método de gestión del inventario y el nivel pues es uno de los factores influyentes en la política de inventarios.

Debe garantizarse el **cumplimiento de los elementos relacionados a la categorización de almacenes en el país**, junto a la utilización de **tecnologías y métodos de movimiento y almacenaje ajustados a la clasificación y movimiento de productos**.

Un producto que se convierte en obsoleto, merma o pérdida, debido a una mala gestión del inventario ya sea consecuencia de una mala previsión de demanda, una demora en la entrega, o grandes compras acumuladas, es un producto en el que se desperdicia energía en la cadena, desde combustible hasta recursos naturales. En este aspecto la gestión de los almacenes debe lograr un **alto control de productos con necesidades especiales de atención** (vencimiento, parámetros de conservación, peligrosos), **garantizar el control y disminución de productos dañados, pérdidas y mermas y definir el tratamiento de ociosos**.

Los almacenes son eslabones del sistema logístico que tributan gran cantidad de información para la toma de decisiones, por los que se debe **garantizar una alta utilización**,

**actualización y conectividad de sistemas de información** relacionados a los almacenes, logrando una efectiva **utilización de sistemas de ubicación y localización física de productos** internamente. En ocasiones es necesario que estos sistemas permitan **utilizar almacenes virtuales cuando el inventario tiene objetivos específicos**, pues aunque físicamente el producto esté en una localización, en el sistema informático puede estar separado.

La utilización de sistemas informáticos es fundamental para la operación logística en tiempo real. Estos sistemas deben integrarse para utilizar toda la información disponible para la toma de decisiones.

## **XI. Sistemas de información.**

El tema de lograr los menores niveles de inventario en la cadena es de gran importancia, se debe optimizar el inventario en cada punto, decidiendo dinámicamente dónde se debe ubicarlo de acuerdo a cómo se mueva la demanda, es decir, ajustar el suministro a la demanda. Para esto se necesita visibilidad del inventario en la cadena, visibilidad y fiabilidad en los datos de movimientos de consumo que deben ser compartidos en la cadena con el **menor retardo posible** para disminuir el efecto látigo. Un elemento tecnológico que garantiza esta fiabilidad es la **utilización de sistemas de identificación de códigos**, minimizando la inserción de datos de forma manual.

En un estudio realizado por el Aberdeen Group sobre la prioridad en tecnología relacionada a las cadenas de suministro en 208 empresas en el año 2006, estas empresas escogieron como principales prioridades los software de Optimización de Inventarios Multi-Nivel o Multi-Eslabón, llamados así pues son utilizados para evaluar el inventario óptimo en una red completa de participantes en una cadena y lugares específicos. Se plantea que el uso de estos software pueda representar entre un 15% y un 25% de disminución de inventarios en la cadena, sobre todo para cadenas de suministro complejas. El objetivo de estos sistemas es optimizar la posición del inventario entre los diferentes eslabones de la cadena, es decir, cuánto inventario y dónde ubicarlo. Pero solo enlazados con **sistemas y plataformas que integren los diferentes sistemas** que se utilizan para la gestión y permitan lograr determinar el nivel real de inventario y otras informaciones en la cadena a partir de los datos primarios es que se podrá saber quién realmente tiene una cierta cantidad de inventario, a partir de esa información es que se puede estar en condiciones de servir al cliente sin grandes cantidades de inventario de seguridad.

La gestión de inventarios se soporta en sistemas de información cuyo uso por **personal certificado para la tarea** garantice la disminución y organización del flujo logístico mediante el **uso oportuno de la información**, por lo que se debe garantizar que esté **definido el flujo de información con toda la documentación e intercambio de información necesario**.

Los sistemas de información deben apoyar el cálculo fiable de los indicadores definidos para evaluar y controlar el desempeño de los procesos logísticos, lo cual es imprescindible para lograr que la se pueda ajustar la gestión con los elementos necesarios para la toma de decisiones.



## **XII. Gestión de indicadores.**

El análisis de indicadores es muy importante para determinar la eficiencia y eficacia de la gestión del inventario en las entidades, estos indicadores deben ser analizados de forma individual y en su relación con otros para tomar decisiones que impacten positivamente al desempeño empresarial y que el capital invertido en las entidades sea el más racional que garantice su operación.

Una cuestión importante es que se deben calcular los indicadores **para cada punto de consumo, sucursal o almacén, y a nivel de entidad con el fin de realizar comparaciones de desempeño global y puntual.** Para cada uno se deben **definir las fuentes de datos para su cálculo, las metas a alcanzar** para establecer la comparación y **mostrar los resultados de forma simple y entendible** a todos los niveles.

Con un análisis integral de indicadores es posible analizar cómo se está comportando la operación en tiempo real, en un período anterior y **utilizando sistemas de información es posible simular su desempeño futuro**, por lo que permite tomar acciones correctivas que impacten en la mejora del proceso de gestión, **analizando todas las posibles desviaciones**, tanto positivas como negativas con relación a la meta definida. Un ejemplo es el indicador de **rotación de inventarios** que mide la rapidez con que se mueve el inventario por el almacén, solo que este indicador por sí solo no brinda resultados **integrados**, se deben analizar otros indicadores de eficacia para poder tener una medida de cómo se está gestionando el inventario, como el indicador **disponibilidad**.

Para el logro de una excelencia en la gestión de los inventarios, es necesario desarrollar un proceso de formación de todo el personal involucrado.

## **XIII. Formación del personal.**

La recomendación de formación está sustentada en una profesionalización del personal encargado de la logística en la empresa utilizando un sistema de **capacitación y categorización diseñado a la medida de las necesidades de cada entidad.** Todas las áreas y funciones de la empresa deben ser **entrenadas frecuentemente** para garantizar que las decisiones que impacten al inventario y la logística sean tomadas tomando en consideración el impacto en todos los procesos relacionados.

Debe organizarse de manera que los resultados de cada acción de formación estén relacionados a solucionar problemas reales de la empresa y la(s) cadenas de suministro(s) asociadas utilizando **la creatividad del personal utilizando un sistema de análisis de sugerencias y propuestas.**

Los **planes de trabajo individuales tributarán a las metas de la organización y la medición del desempeño y ganancia individual se realizará utilizando indicadores asociados al desempeño de la organización.**

## Anexo 9. Comparación entre las escalas de evaluación tipo Likert.

Escala	Ventajas	Desventajas
<p><b>Escala de 1-5</b></p>	<p>Escala tipo Likert ampliamente difundida en la literatura y las investigaciones.</p> <p>Utilizada en las herramientas de evaluación del estado de la logística y las redes de valor desarrolladas por el grupo LOGESPRO.</p>	<p>Contiene un punto medio, el cual en condiciones de desconocimiento o inseguridad el evaluador no toma partido y tiende a escoger este valor (3).</p> <p>El valor 1 puntúa en el cálculo de los promedios por grupo.</p>
<p><b>Escala de 0-3</b></p>	<p>No contiene punto medio, obligando al evaluador a emitir un criterio parcial acerca del tema tratado.</p> <p>El valor 0 significa que no se aplica nada en el descriptor analizado y no puntúa en el cálculo de las puntuaciones medias.</p> <p>En condiciones de que no exista una descripción detallada y personalizada del valor asociado a cada descriptor reduce el rango de selección, disminuyendo los riesgos de una decisión errónea.</p> <p>En la bibliografía consultada a los temas de auditoría logística se aprecia una disposición al empleo de este tipo de escala.</p>	<p>Escala tipo Likert menos difundida en la literatura consultada.</p>

(Fuente: Elaboración propia)

## **Anexo 10. Método Delphi para la determinación de la escala de evaluación.**

### **Fase 1: Formulación del problema.**

Definición del rango de evaluación del MRInv en cuanto a cada descriptor y el nivel de la gestión de inventarios (NGI).

### **Fase 2: Elección de expertos.**

Como expertos se seleccionaron 13 especialistas que han trabajado durante al menos 5 años en proyectos de investigación de Logística y Gestión de las cadenas de suministro, haciendo uso de herramientas de evaluación de la gestión logística.

- **6 profesores de LOGESPRO - CUJAE**
- **3 profesores de la TH-Wildau**
- **1 especialista de CETRA**
- **1 especialista del GAE**
- **2 empresarios**

### **Fase 3: Elaboración y lanzamiento de los cuestionarios.**

#### **Cuestionario**

En aras de definir los rangos de valores que constituirán la escala de evaluación de cada descriptor del MRInv y el NGI se efectúa este cuestionario para el cual se cuenta con su ayuda como experto en temas de herramientas de evaluación de la gestión logística. Una vez estudiado el contenido del MRInv y la escala a emplear para su evaluación analice los siguientes aspectos:

- 1- Teniendo en cuenta la siguiente propuesta de evaluación para los descriptores y módulos del MRInv manifieste su acuerdo o desacuerdo. Emita su criterio acerca de la relación del valor numérico con la escala cualitativa asociada.

<b>Resultado de un aspecto o módulo</b>	<b>Definición</b>
Menor que 1,00 punto	Debilidad Severa
Mayor o igual a 1,00 puntos y menor o igual que 2,00 puntos	Debilidad
Mayor o igual a 2,00 puntos y menor o igual que 2,50 puntos	Aceptable
Mayor que 2,50 puntos	Fortaleza

*(Fuente: Elaboración propia)*

2- Teniendo en cuenta la siguiente propuesta de evaluación para el resultado del NGI que define el nivel de gestión de los inventarios en el sistema logístico, manifieste su acuerdo o desacuerdo. Emita su criterio acerca de la relación del valor numérico con la escala cualitativa asociada.

Tenga en cuenta que el criterio puesto a consideración en este punto se vincula exactamente con los rangos expuestos en el punto 1, desagregando en este caso el nivel de **debilidad severa** en dos niveles con el fin de potenciar el impacto de las debilidades. Los criterios de clasificación son diferentes dado que en el punto 1 se analiza el estado del descriptor y módulo, mientras que en el punto 2 se evalúa el sistema logístico de forma general.

Resultado general	Nivel de la gestión del inventario (NGI)
Mayor o igual a 2,50 puntos	Nivel Alto
Mayor o igual a 2,00 puntos y menor que 2,50	Nivel medio
Mayor o igual a 1,00 y menor que 2,00 puntos	Nivel bajo
Mayor que 0,50 y menor que 1,00 puntos	Nivel muy bajo
Menor o igual que 0,50 puntos	Nivel crítico

(Fuente: Elaboración propia)

#### Fase 4: Desarrollo práctico y explotación de resultados.

El cuestionario conformado se aplicó a los compañeros de LOGESPRO de forma anónima y por separado, mientras que para el resto de los expertos se aplicó a través de correo electrónico.

Como resultado del cuestionario se obtuvo en una primera ronda que 8 expertos estuvieron totalmente de acuerdo con los rangos y criterios propuestos en los dos puntos.

Del resto, 3 cuestionaron la separación del nivel **debilidad severa** en dos niveles y 2 el empleo de una escala cualitativa diferente para la evaluación de los descriptores y el NGI.

Como segunda ronda se procedió a explicar las ventajas que supone el empleo de un nivel de desagregación mayor para la evaluación del NGI, el cual constituye un resultado general del sistema logístico y la base para la formulación de los planes de acción y empleo del benchmarking. Además se explicó la diferencia entre el análisis por descriptor y/o módulo con la forma de mostrar el resultado del NGI.

Como resultado de esta ronda hubo acuerdo entre los expertos para aceptar la escala y criterios cualitativos de evaluación puestos a consideración.

## **Anexo 11. Sistema de indicadores de inventario a utilizar por las entidades.**

**Los indicadores de diagnóstico son los siguientes:**

- Rotación [Blanchard, 2010]
- Días de inventario
- Ciclo de gestión del pedido (L) [Acevedo Suárez y Gómez Acosta, 2010]
- Entrega realizada dentro del plazo negociado [Rocha y Sano, 2009]
- Exactitud del inventario
- Exactitud del pronóstico de demanda
- Cobertura en días
- Disponibilidad [Acevedo Suárez y Gómez Acosta, 2010]
- Ociosidad
- Cumplimiento de la Política de Surtidos
- Asignación de métodos de gestión de inventarios
- Costo de efectuar un pedido (Cf) [Blanchard, 2010]
- Tasa anual de costo de almacenaje (I) [Blanchard, 2010]
- Visibilidad del inventario [Blanchard, 2010]
- Nivel de inventario [Blanchard, 2010]
- Pedido perfecto [Acevedo Suárez y Gómez Acosta, 2010; Blanchard, 2010; Davis-Sramek y otros, 2010]
- Nivel de servicio al cliente [Acevedo Suárez y Gómez Acosta, 2010; Blanchard, 2010]

**Tabla A11.1. Sistema de indicadores de inventario.**

Código	Indicador de desempeño	Descripción	Cálculo	Mejores prácticas	Relación con indicadores
Ind-01	Rotación del inventario	<p>Muestra la velocidad con que se mueven los productos en la organización. Permite analizar el nivel de inmovilización de recursos en inventario.</p> <p><b>Definiciones:</b>  <b>Ventas:</b> salidas al costo de los productos con destino al punto de consumo, no se pueden contar las salidas que sean transferencias entre unidades o almacenes.  <b>Emed:</b> existencia media o inventario promedio</p>	<p>Rotación = (Valor de las ventas al costo / existencia media)</p> <p>Rotación = (Salidas para el consumo al costo / existencia media)</p>	Piezas de repuesto – 8 rotaciones	Ind-02 Ind-03 Ind-06 Ind-07 Ind-08 Ind-09
Ind-02	Días de inventario (DIO)	<p>Convierte el Ind-01 Rotación del inventario en cuántos días de venta se mantienen en inventario en un período. Ejemplo: un DIO de 15 días significa que la entidad mantiene como promedio 2 semanas de inventario en almacén. Permite planificar la rotación de acuerdo a los días de inventarios que se deseen.</p>	$DIO = 360 / \text{Rotación}$	Depende de la rotación	Ind-01
Ind-03	Ciclo de gestión del pedido (L)	<p>Tiempo que media entre la realización del pedido por el cliente hasta la fecha de entrega. También puede verse como el tiempo que media entre que el cliente solicita un servicio hasta que se atiende la solicitud.</p> <p>Se deben estudiar las etapas del ciclo, detallando las actividades que componen el mismo para analizar el comportamiento en cada etapa.</p> <p>Ver anexo 14</p>	<p><math>L = X_{media} + Z * SIGMA</math></p> <p><math>X_{media}</math> – por registros u observaciones o por estimación</p> <p>Estabilidad = <math>1 - (SIGMA / X_{media})</math></p> <p>Z – factor de servicio asociado a un nivel de servicio proyectado, es el estadígrafo de la distribución</p>	<p>Pedido internacional – 3 meses</p> <p>Es variable de acuerdo al origen, tipo de mercancía y punto de penetración del pedido.</p>	Ind-01 Ind-04 Ind-11 Ind-12

			<b>normal</b>		
<b>Ind-04</b>	<b>Entrega realizada dentro del plazo negociado</b>	Calcula la tasa de entregas realizadas dentro del plazo negociado con el proveedor. Se utiliza para determinar si se están respetando los plazos acordados en los contratos con los proveedores.	= (# de entregas realizadas en tiempo / # total de entregas)	Mayor del 90%	<b>Ind-03</b>
<b>Ind-05</b>	<b>Exactitud del inventario</b>	Permite analizar la diferencia entre el conteo del inventario físico y la información contable de inventario disponible en los sistemas informáticos.	= (inventario físico por conteo o en tarjeta de estiba / inventario contable o inventario reportado en el sistema) * 100	Mayor de 95%	<b>Ind-14</b>
<b>Ind-06</b>	<b>Exactitud del pronóstico de demanda</b>	Mide la exactitud de los pronósticos de demanda. Compara la demanda proyectada en un período con el consumo real. Se debe comparar el resultado con el indicador disponibilidad.	= (demanda o consumo real / demanda proyectada) * 100	Mayor del 90%	<b>Ind-08</b>
<b>Ind-07</b>	<b>Cobertura en días</b>	Muestra la cantidad de días que se tienen en inventario de un producto teniendo en cuenta su consumo anterior o demanda proyectada. Se compara con el ciclo de gestión del pedido para determinar la necesidad de realizar un pedido.	CD: Consumo diario CD = (Demanda o consumo / 360) Cob: Cobertura en días Cob = (cantidad en inventario / consumo diario) Cantidad en inventario = (inventario físico en almacén + pedidos en tránsito) ó Cob = (cantidad en inventario / demanda proyectada) ó Cob = comparación entre la cantidad en inventario y la demanda proyectada futura para determinar la cantidad	Varía de acuerdo al tipo de producto.  Las reservas estratégicas deben ser mayores de 30 días.  Los otros productos deben tener cobertura menos de 6 meses.	<b>Ind-01</b> <b>Ind-03</b> <b>Ind-09</b>

			de días para los cuáles se tiene productos para satisfacer la demanda.		
Ind-08	Disponibilidad	<p>Mide el porcentaje de días que estuvo disponible el producto para su consumo en un período.</p> <p>Se utiliza el submayor de productos o la tarjeta de estiba para su cálculo o estudios en el punto de consumo o venta. Debe tenerse en cuenta que este indicador es importante en el caso de los productos que tengan asociados métodos de gestión del inventario que deban garantizar alta disponibilidad.</p> <p>En los casos de los productos y servicios en oferta, se debe calcular sin tener en cuenta la satisfacción inmediata de la necesidad, es decir, que deba garantizar alta disponibilidad física, sino asociado al ciclo de tiempo para la satisfacción de la necesidad que se pacte con el cliente.</p>	<p>Disponibilidad = (días disponibles / días totales en el período)</p> <p>Días disponibles: días con saldo diferente de cero o días en que se ofertó el producto o servicio.</p>	<p>Debe ser mayor de un 80%.</p> <p>Varía de acuerdo al tipo de negocio y al método de gestión del inventario seleccionado.</p>	<p>Ind-01</p> <p>Ind-06</p> <p>Ind-07</p> <p>Ind-11</p>
Ind-09	Ociosidad	<p>Muestra el porcentaje de productos declarados ociosos o de lento movimiento del total de productos.</p> <p>El criterio para la declaración de ociosos es la cantidad de días que pasa el producto sin salidas para el consumo.</p> <p>Un producto puede ser declarado no ocioso, según el criterio trabajado, pero si la cobertura en días es muy alta se debe analizar su condición pues puede tener consumos frecuentes pero con mucha cantidad de producto en inventario.</p>	<p>Nivel de ociosos = (cantidad de ociosos / total de productos) * 100</p>	<p>Varía de acuerdo al negocio o las regulaciones vigentes.</p>	<p>Ind-07</p> <p>Ind-08</p>
Ind-10	Cumplimiento	Mide el porcentaje de cumplimiento de la	% de cumplimiento de la	Mayor del	Ind-08



	de la Política de Surtidos	disponibilidad en un momento dado de los productos o servicios definidos en la Política de Surtidos.	política de surtidos	95%	
Ind-11	Asignación de métodos de gestión de inventarios	Mide el porcentaje de productos o servicios que tienen asignados métodos de gestión de inventarios.	= (Productos o servicios con método de gestión asignado / total de productos o servicios)	Mayor del 98%	Ind-08
Ind-12	Costo de efectuar un pedido (Cf)	Muestra el valor monetario del costo de efectuar cada pedido de compra asociado a un proveedor. No tiene en cuenta el tamaño del pedido.		Variable de acuerdo al negocio	
Ind-13	Tasa anual de costo de almacenaje (I)	Muestra cuánto cuesta mantener una unidad monetaria en inventario.		Debe estar entre 0,20 y 0,40	Ind-01 Ind-09
Ind-14	Visibilidad del inventario	Mide el tiempo de la actualización de los sistemas informáticos cuando se recibe una mercancía.	Comparar: Fecha y hora de registro de la información en el sistema con la fecha y hora de recepción de la mercancía	Menos de 2 horas	
Ind-15	Valor del inventario	Permite analizar el valor del inventario en la entidad, puede ser por producto o general, con esta información se puede analizar en el tiempo cómo se comporta esta situación. Representa la inversión en inventario en un momento determinado. Es posible monitorear si este valor es el adecuado o no de acuerdo a su relación con otros indicadores. Aplicando el principio de Pareto es posible detectar los productos que más inciden en esta inversión.	Se determina el valor según la información de la cantidad de inventario por su precio.	Depende de las metas de la entidad.	Ind-01 Ind-02 Ind-07 Ind-08 Ind-09

(Fuente: Elaboración propia)

## **Anexo 12. Caso de estudio EMCOMED.**

### **ENTIDAD: EMPRESA COMERCIALIZADORA DE MEDICAMENTOS (EMCOMED)**

#### **ETAPA 1: CARACTERIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE SOPORTE DE LA GESTIÓN DE LOS INVENTARIOS.**

##### **Paso 1.1.** Caracterización del objeto de estudio.

La Empresa Comercializadora y Distribuidora de Medicamentos (EMCOMED), entidad objeto de estudio de la investigación, surge en el año 2005 a partir de Resolución Ministerial No. 305, emitida por la Ministra de la Industria Básica, con el fin de extraer buenas prácticas logísticas. La entidad pertenece al Grupo Empresarial Farmacéutico (QUIMEFA), subordinado el mismo al Ministerio de Industria. La entidad objeto de estudio se crea a partir de la Empresa Importadora, Exportadora, Comercializadora y Distribuidora (FARMACUBA). EMCOMED es una entidad cuya misión se define de la siguiente manera:

Satisfacer con eficacia las demandas de medicamentos mediante la Distribución y Comercialización a todas las Instituciones de Salud, garantizar las Materias Primas de Importación para los Laboratorios y la Industria Química y cumplimentar los compromisos en el tiempo.

Por su parte la visión está definida como:

Lograr Servicios de Excelencia en la Distribución y Comercialización Mayorista de Medicamentos, de productos Químicos y Farmacéuticos, dispensa riales y en las Exportaciones.

El objeto social de la entidad está establecido:

Almacenar; distribuir; transportar y comercializar de forma mayorista a las entidades del Grupo Empresarial Farmacéutico (QUIMEFA) y a las entidades del sector de la salud, medicamentos de producción nacional e importados; materias primas; materiales de envase; reactivos químicos; medios de diagnóstico; artículos ópticos; dentales; productos químicos; materiales higiénico-sanitarios; materiales para bancos de sangre; dermocosméticas medicinales; suplementos nutricionales; narcóticos y alcohol de uso médico en pesos (moneda nacional) en todo el país; así como prestar los siguientes servicios: transportación de cargas por vía automotor en pesos (CUP); frigorífico, solo para los productos médico farmacéuticos a las entidades del sistema de salud y a otras entidades en pesos (CUP) y reenvase de materias primas para uso dispensarial en pesos (CUP).

La empresa posee en estos momentos:

- 16 UEB dedicadas a la distribución y comercialización de medicamentos (Droguerías Provinciales).
- 1 UEB dedicada a la comercialización de artículos ópticos.
- 3 UEB de transporte.
- 1 UEB de distribución de alcohol.
- 3 UEB de distribución de medicamentos (Droguerías Nacionales).
- 1 UEB de aseguramiento.

Esta empresa opera como centro de servicios a los clientes y su función principal es la de centralizar todas las operaciones de logística asociadas a la cadena de medicamentos en Cuba, o sea, actuar como operador logístico de la cadena.

**Paso 1.2.** Caracterización de los sistemas de software y su integración en el objeto de estudio.

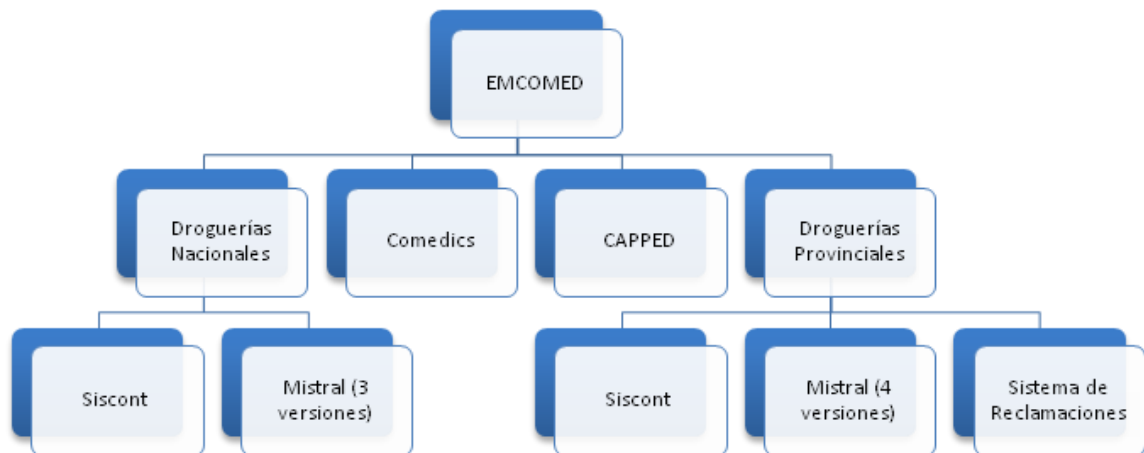
Al surgimiento de EMCOMED existía una infraestructura informativa muy fraccionada la cual no era confiable ni respondía al apoyo de la gestión, principalmente en las droguerías, existiendo en una misma unidad cuatro sistemas de facturación distintos. En esos momentos el sistema contable era quien tributaba la información a los sistemas de facturación existentes, dejando en manos de los operarios de las naves, la selección de los lotes a despachar, en dependencia de la fecha de vencimiento, método que no era del todo confiable al ser más difícil su verificación.

Es a partir de las disposiciones del CECMED, y de lo establecido por el grupo QUIMEFA, que se establecen los software mencionados a continuación, así como los requerimientos que se solicitaban de estos.

Al estudiar los sistemas informáticos existentes en EMCOMED, es necesario esclarecer que estos varían en dependencia de las funciones que realizan y/o el lugar de la entidad en que sean utilizados (droguerías nacionales, provinciales, y otros). Actualmente existen tres droguerías nacionales en el país. Estas droguerías basan su gestión en dos sistemas informáticos principalmente:

- Siscont,
- Mistral (este dividido en diferentes versiones).

El uso de diferentes versiones del Mistral al mismo tiempo afecta la integralidad de la información, por ello no posee la funcionalidad que pudiera tener un ERP (Enterprise Resources Planning), actualmente la empresa está apoyando la programación y gestión de un ERP diseñado en Cuba. La siguiente figura A12.1 muestra de forma general los sistemas informáticos utilizados por EMCOMED.



**Figura A12.1.** Sistemas informáticos utilizados en EMCOMED. (Fuente: Elaboración Propia)

El Siscont es el sistema a través del cual se soporta toda la actividad de la contabilidad financiera de las droguerías en cuestión, la información de la cual se nutre este software es de la brindada en el Mistral en sus distintas versiones. El Siscont con la información obtenida del Mistral realiza los registros contables, según las distintas partidas establecidas.

En las droguerías nacionales existen tres versiones del Mistral, de estas una versión se dedica al control de los medicamentos y reactivos (la misma existe en la droguería de La Habana Vieja, debido a que por su ubicación se realizan envíos a clientes), otra al control de los insumos de soporte necesarios (piezas de repuesto, comida, material de soporte y otros), y una última versión es la dedicada al control de los bultos (Mistral dedicado a la trazabilidad). Este es utilizado solo al nivel de bulto, con el fin de conocer cuando llegan los medicamentos a las droguerías, con éste también se confeccionan las concentraciones de los bultos para su distribución a las droguerías provinciales.

Existen otras versiones del Mistral, las cuales se explican a continuación: una versión del software es la dedicada al control de los medicamentos, desde su recepción, distribución dentro de la droguería y facturación a terceros, no es la misma que la existente en las droguerías nacionales, además se encarga del control de las reservas y la confección de las Guías de Expedición. Otra versión del Mistral es la dedicada, tal y como se utiliza en la droguería nacional, al control de los insumos de apoyo en las bases provinciales. Una tercera versión es la dedicada a los medicamentos dedicados a la exportación, cuyas bases de datos sobre las cuales se soporta, difiere de la utilizada en el Mistral para el control de los medicamentos, lo cual no permite gestionar sobre un mismo producto, es decir, si existen 100 unidades del medicamento X, y estas están destinadas a la exportación, estas 100 unidades solo aparecen en las bases de datos del Mistral para la exportación.

Existe otro software en las droguerías provinciales dedicado a las reclamaciones, con este se controla el trabajo post-venta, reclamaciones de los clientes, se llevan estadísticas sobre los productos sobre los cuales se realizan mayor número de reclamaciones, se analizan los

trabajadores que poseen mayores problemas al manipular los productos con altas problemáticas, estudiando todo esto a través de toda la cadena por la cual pasa el medicamento (en el caso de las droguerías y factores que pertenecen a EMCOMED).

EMCOMED utiliza otra herramienta soportada sobre web denominada Comedics, la cual es una plataforma de integración de sistemas que permite la integración en toda la cadena. Es un sitio web que permite tener una visualización de los medicamentos a lo largo de todos los eslabones por los que pasa el mismo (laboratorios, droguerías, hospitales, farmacias, etc.). El funcionamiento del mismo se basa en que los laboratorios informan en el Comedics cuándo envían los medicamentos; en este caso con la codificación del producto pertinente, así como el lote que lo identifica, las droguerías al recibirlo, a través del Mistral, envían la información de la recepción del producto a su vez en el Comedics, y así en cada eslabón por donde pasa, obteniéndose el cuadro de trazabilidad del medicamento en toda la cadena, conociendo código (el cual nace con el producto y no varía), lote y lugar donde se encuentra en la actualidad. El Mistral trabaja con el mismo código de origen del producto y lote en todo momento, apoyando la gestión en las droguerías generando las facturas y demás documentos en base a la correcta identificación de los medicamentos.

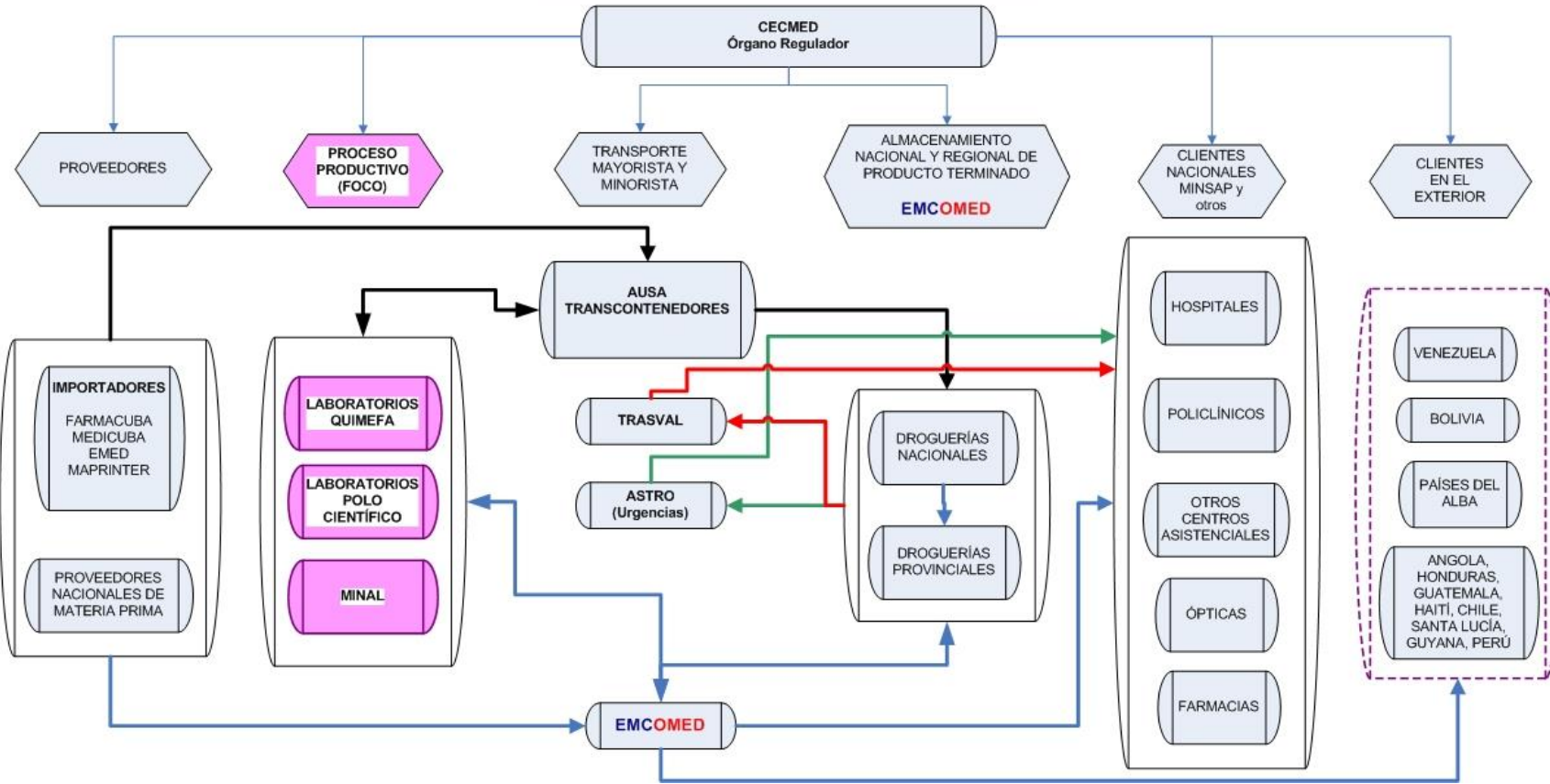
En la comunicación con las farmacias, EMCOMED ha creado la aplicación denominada CAPPED (contracción de Captación de Pedidos), con la cual se hace que los pedidos de las farmacias se regulen a lo existente en el Cuadro Básico de Medicamentos, que es la política de surtido de las farmacias. Con el CAPPED, el operario en las farmacias está obligado a solo pedir lo que le permite el software, que a su vez responde al Cuadro Básico. Es a través del Nomenclador (aplicación confeccionada por EMCOMED), que se modifica de forma central lo que se pudiera pedir por el CAPPED, en dependencia de las variaciones que se establezcan en el Cuadro Básico.

Los sistemas informáticos, aplicaciones o herramientas mostradas anteriormente han sido un compendio de años de modificaciones, que en la actualidad no cesan.

**Paso 1.3.** Definición de los puntos de almacenamiento de mercancía en el sistema logístico y sus relaciones.

La red de eslabones que intervienen en la cadena de medicamentos se muestra en la figura A12.2 siguiente:

**CADENA DE SUMINISTRO DE MEDICAMENTOS**  
Grupo QUIMEFA  
Simplificada



**Figura A12.2.** Representación simplificada de la Cadena de Suministro de medicamentos. (Fuente: Elaboración Propia.)

Las relaciones entre los distintos eslabones se explican a continuación:

1. Las empresas importadoras hacen llegar materias primas y productos terminados a los productores nacionales, o droguerías nacionales según sea el caso, esto lo hacen a través de los recintos portuarios y aéreos, utilizando distintos transportistas para llevar a cabo la operación. La aduana actúa como regulador de las entradas de mercancía por los distintos recintos.
2. En los almacenes de FARMACUBA se depositan materias primas importadas para la producción a través de los transportistas, luego se distribuyen hacia los productores nacionales de materias primas o de medicamentos. El CECMED controla el cumplimiento de los requisitos y buenas prácticas establecidas para las entidades involucradas en el sector de la salud. Los productores de materias primas envían las mercancías con los distribuidores mostrados a los productores de medicamentos.
3. Los productores nacionales envían sus productos con los transportistas mostrados hacia las droguerías nacionales o provinciales, estas se encuentran bajo supervisión del CECMED. Las droguerías nacionales reciben los productos procedentes de la importación y aquellos producidos en La Habana que posteriormente serán distribuidos hacia las droguerías provinciales, excepto la droguería de La Habana, la cual recibe de manera directa los medicamentos producidos nacionalmente.
4. Las droguerías provinciales venden los medicamentos a los clientes nacionales y exportan hacia los destinos mostrados a través de FARMACUBA, los transportes utilizados se muestran así como los recintos por donde se expiden las mercancías del país.
5. El pago de los clientes se hace a través de los bancos. En este caso EMCOMED difiere de los métodos de cobro de los operadores logísticos, los cuales cobran por los servicios que brindan, no compran y venden los productos que transportan, almacenan, gestionan, etc.

Los clientes fundamentales son las 2117 Farmacias, 197 Hospitales y 487 Policlínicos que hasta el momento de la evaluación estaban en funcionamiento, toda la red de instituciones de salud en Cuba es atendida por la empresa.

Esta diversidad de puntos complejiza su gestión logística multiplicando los puntos de distribución y los productos a manejar.

#### **Paso 1.4.** Análisis de la filosofía de gestión del flujo.

La empresa en su planificación a nivel operativo se divide en dos grupos denominados: distribución primaria y distribución secundaria.

La distribución primaria se encarga de la planificación de la distribución de los medicamentos desde la entrada de estos en el país, hasta su llegada a las droguerías provinciales, mientras que la distribución secundaria es la encargada de planificar la distribución desde las droguerías provinciales hasta las instituciones de salud. En el caso de la distribución primaria el método de gestión del flujo material es contra existencias o días abastecidos, esto utilizando al Comedics como base para crear las órdenes de trabajo, este proceder muestra la utilización del método "Push". La planificación de la distribución secundaria se lleva a cabo

de dos formas, por pedido o contra existencia. En el primer caso, que representa el método “pull” se actúa para la distribución de farmacias, policlínicos, algunos hospitales y el resto de las instituciones de salud, la distribución contra existencias o push es característica para algunos hospitales.

**Paso 1.5.** Caracterización del estado de los registros necesarios en la gestión de los inventarios.

En EMCOMED los registros para la trazabilidad son adecuadamente captados, aunque no se realizan de manera automática en ningún caso. Existe una falta de visibilidad en los consumos de las farmacias. La información referida a los costos logísticos está en los sistemas aunque no se calculan los costos de efectuar pedidos ni la tasa anual de costo de almacenaje.

**Paso 1.6.** Caracterizar el nivel de formación en gestión de los inventarios de los trabajadores.

No existe un programa de capacitación dirigido a la gestión de los inventarios de manera integral, cada eslabón capacita a su personal en los aspectos de su actividad, aunque siempre existe una visión de que el cliente final del sistema es el paciente. Existe una capacitación adecuada en los temas de seguridad y manejo de los productos a partir de las regulaciones y buenas prácticas del sector, fundamentalmente las emitidas por el CECMED (Centro Estatal de Control de los Medicamentos - Autoridad Reguladora de Medicamentos de la República de Cuba).

**Paso 1.7.** Identificar las normas y regulaciones que impactan a la gestión de inventario de específica aplicación en el objeto de estudio.

Dado que maneja productos de diversas características, la empresa es regulada por un conjunto de normas y regulaciones específicas de la manipulación de medicamentos, las cuales son reguladas por el CECMED.

## **ETAPA 2: APLICACIÓN DE LA HERRAMIENTA DE AUDITORÍA LOGÍSTICA MRINVAUDIT.**

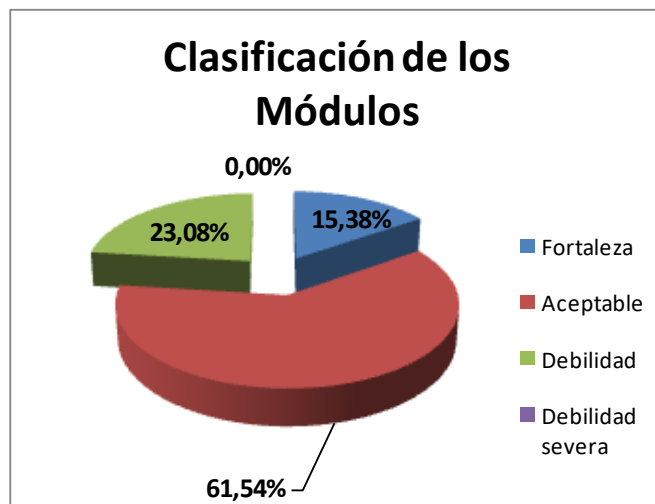
Los pasos del 2.1 al 2.4 se realizan utilizando la herramienta en Microsoft Excel que soporta el MRInvAudit, la evaluación cuantitativa de cada descriptor se introduce en la misma y automáticamente se calculan todos los resultados de la auditoría mostrados en la tabla A12.1 para el caso de EMCOMED. El resultado es un **nivel medio de la gestión de los inventarios** con un **NGI** de 2.19, teniendo como elemento importante que más del 75% de los módulos del modelo están calificados como aceptables o fortaleza, tal y como se muestra en la figura A12.3.



**Tabla A12.1.** Definición del nivel de gestión del inventario de EMCOMED.

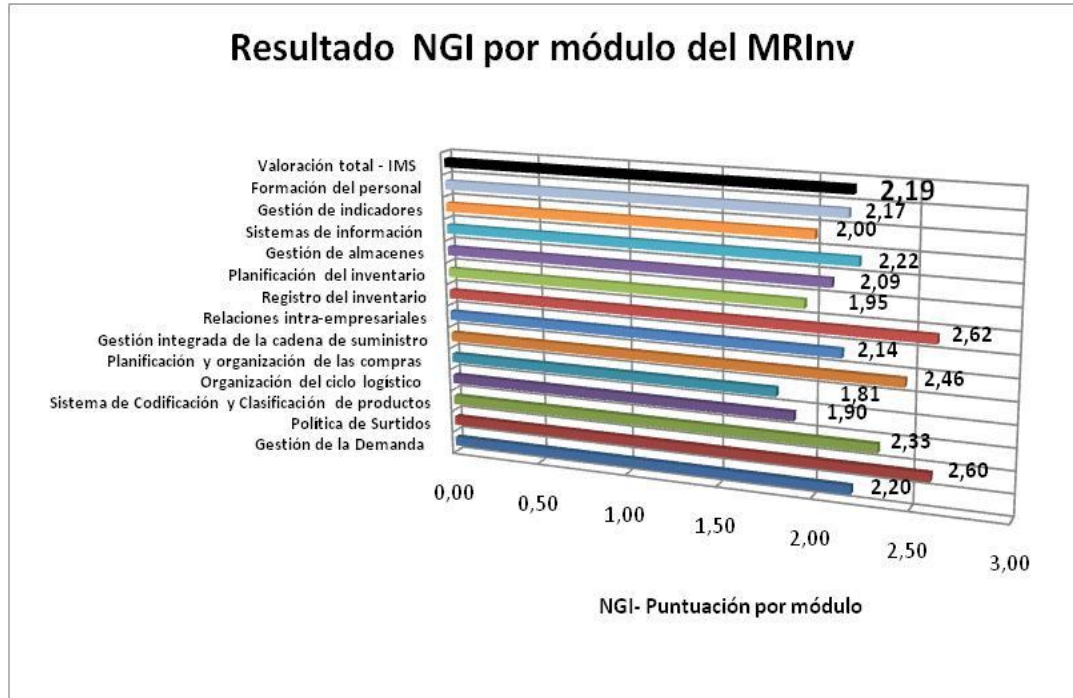
Módulo	Módulo del Modelo de Referencia	Valor	Calificación del nivel de la gestión del inventario	Calificación del módulo	% de Cumplimiento de los aspectos evaluados
I.	Gestión de la Demanda	2,20	Nivel medio	Aceptable	73,33%
II.	Política de Surtidos	2,60	Nivel Alto	Fortaleza	86,67%
III.	Sistema de Codificación y Clasificación de productos	2,33	Nivel medio	Aceptable	77,78%
IV.	Organización del ciclo logístico	1,90	Nivel bajo	Debilidad	63,33%
V.	Planificación y organización de las compras	1,81	Nivel bajo	Debilidad	60,26%
VI.	Gestión integrada de la cadena de suministro	2,46	Nivel medio	Aceptable	82,05%
VII.	Relaciones intra-empresariales	2,14	Nivel medio	Aceptable	71,43%
VIII.	Registro del inventario	2,62	Nivel Alto	Fortaleza	87,18%
IX.	Planificación del inventario	1,95	Nivel bajo	Debilidad	65,00%
X.	Gestión de almacenes	2,09	Nivel medio	Aceptable	69,57%
XI.	Sistemas de información	2,22	Nivel medio	Aceptable	78,79%
XII.	Gestión de indicadores	2,00	Nivel medio	Aceptable	66,67%
XIII.	Formación del personal	2,17	Nivel medio	Aceptable	72,22%
<b>NGI</b>	<b>Valoración total - NGI</b>	<b>2,19</b>	<b>Nivel medio</b>		<b>73,04%</b>

(Fuente: Elaboración Propia)



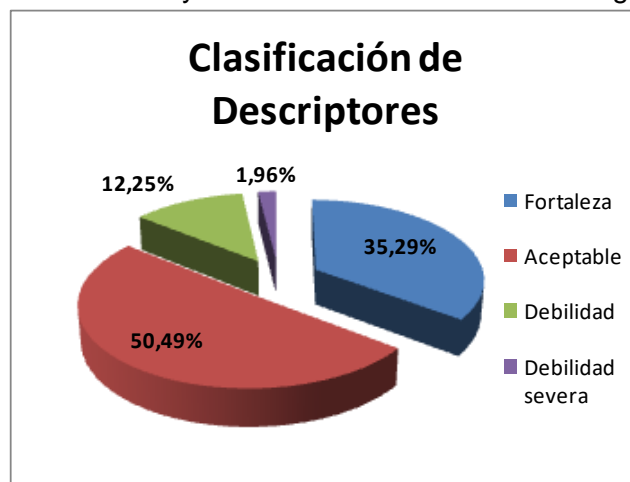
**Figura A12.3.** Clasificación de los módulos en EMCOMED. (Fuente: Elaboración Propia.)

Analizando la figura A12.4, se muestra que solo 3 módulos no llegan a la puntuación de 2 puntos, frontera a partir de la cual se considera aceptable el cumplimiento. Los 3 módulos integran la fase 2 del MRInv: Ejecución de la gestión de los inventarios.



**Figura A12.4.** Resultados del nivel de la gestión NGI por módulo. (Fuente: Elaboración propia)

De los 204 descriptores evaluados, solo el 14.22% constituyen debilidades o debilidades severas (4 en este caso), las cuales son la fuente de mejora potencial, es de destacar que el 35.29% de los descriptores constituyen fortalezas como muestra la figura A12.5.



**Figura A12.5.** Clasificación de los descriptores del modelo en EMCOMED. (Fuente: Elaboración propia)

**Paso 2.5.** Definición y agrupación de las fortalezas y debilidades.

En el **anexo 7** se listan las debilidades, aspectos considerados de aceptable cumplimiento y fortalezas que resultan de la evaluación.

**Paso 2.6.** Análisis de los resultados de la auditoría.

Las **debilidades severas** se concentran en los aspectos de codificación y uso de indicadores integrales pues la utilización de los sistemas de identificación automática de códigos en los procesos logísticos es nula, además, es muy pobre el cálculo de indicadores que midan la gestión de inventarios en su integralidad, por ejemplo el indicador de pedidos perfectos.

Entre las **debilidades** y **fortalezas** más importantes por módulo se encuentran las siguientes:

- **Política de Surtidos**

Este módulo se considera una fortaleza de esta empresa y de la cadena de medicamentos por su nivel de formalización y actualización a todos los niveles en la creación del Cuadro Básico de Medicamentos, a través del cual se comenzó a analizar el control de las faltas y bajas coberturas. El Cuadro Básico de Medicamentos es la política de surtido establecida para las distintas instituciones de la salud. En este se especifican los medicamentos que puede poseer cada tipo de organismo de salud, es decir, la política de surtido para las farmacias es distinta a la que poseen los hospitales, e incluso dentro de las farmacias la política de surtido varía de acuerdo al nivel en que estas se clasifiquen.

- **Sistema de Codificación y Clasificación de productos**

La debilidad fundamental se centra en la utilización de un sistema de codificación interno sin utilizar un estándar internacional, el sistema de codificación utilizado por EMCOMED, que es compartido por los distintos eslabones de la cadena desde el nacimiento del producto desde los proveedores nacionales y la empresa importadora, el código con que se trabaja es el mismo, es el sistema CUP (Clasificador Uniforme de Productos), lo cual no es un sistema de codificación, sino de clasificación. Este sistema de codificación está compuesto por 4 niveles (genérico, subgenérico, específico y surtido).

Para la conformación de los códigos, los proveedores nacionales (laboratorios o empresas importadoras), confeccionan la solicitud de aprobación del código y este código no varía en el resto de la cadena. La limitante en este proceder es que el sistema de medicamentos no está preparado para asumir los sistemas de identificación automática de códigos en sus procesos logísticos y utilizarla de forma efectiva, pues a pesar de que el embalaje del producto en muchos casos tiene el código impreso, las entidad utiliza un código interno para sus operaciones, lo cual incluso limita las posibilidades de exportación hacia países que exijan el uso del sistema EAN propuesto por GS1.

Una fortaleza detectada en EMCOMED, es el nivel de visibilidad que ha logrado sobre los productos que comercializa. Esto se debe principalmente a la implantación del Comedics y su correcto uso por parte de los eslabones implicados en la cadena. Desde que los productos parten desde los laboratorios, a través de la emisión de las facturas, en el

Comedics aparecen los medicamentos enviados hacia las droguerías, en cantidades, lote y codificación correspondiente.

Una limitante detectada en el uso de un clasificador como codificador es que en el Comedics se muestran los distintos códigos que puede poseer un medicamento, variaciones de códigos que se deben a varios factores, entre estos se encuentra un cambio de proveedor o un cambio de apariencia que con el uso del EAN se mantiene la trazabilidad. La ventaja que posee el Comedics es que el mismo unifica en un código oficial las distintas posibilidades de códigos que pudiera tener un mismo medicamento. Es por ello que al buscar las existencias dentro de las droguerías, aunque se muestre un código y su cantidad, en realidad en las droguerías pueden existir varios códigos asociados al que muestra el Comedics, y lo que hace es sumar a todos estos, funciona como clasificador el sistema integrador Comedics.

En las droguerías por su parte, sí se trabaja en el Mistral con las distintas posibilidades de codificación que puede poseer un medicamento, indicando en las órdenes de despacho emitidas a los dependientes de los almacenes, el código que este debe buscar, lote y sección del almacén en que se encuentra.

En el caso de los productos importados, en el sistema Comedics no se posee información del mismo, hasta que este no llegue a las droguerías y se recodifique, en este caso se observa una deficiencia asociada a la trazabilidad existente en EMCOMED.

El sistema de trazabilidad logrado por EMCOMED, es una poderosa herramienta con amplias posibilidades de su adecuación al sector empresarial de Cuba. Además este sistema posee reservas para su mejora, referidas principalmente al paso de sistemas de codificación EAN, lo cual abre las expectativas a la implantación de tecnologías de apoyo a la trazabilidad. Otras mejoras se pueden relacionar con las posibilidades de la ampliación de la visibilidad, más allá de las fronteras del país, tanto para la importación como para la exportación.

- **Organización del ciclo logístico**

Es un problema en esta cadena la magnitud de los ciclos ya que EMCOMED depende de las importaciones de medicamentos y de las materias primas necesarias para los laboratorios, lo cual demora mucho, otro elemento es que no se analiza la variabilidad de estos ciclos para la toma de decisiones.

- **Planificación y organización de las compras**

Existe irregularidad en el proceso de aprovisionamiento, generando faltas de productos o productos en exceso, esto es resultado a que el proceso de compras no se ajusta a la demanda real del cliente y se enfoca más a los requerimientos de la contratación y rebajas por cantidad al comprar bultos mayores y con menos frecuencia. Otra debilidad importante es que no se priorizan las marcas gráficas relacionadas a los sistemas de codificación ya que no se utilizan en la cadena.

- **Gestión de la demanda y Gestión integrada de la cadena de suministro**

Se consideran estos dos módulos de un nivel aceptable con un nivel de cumplimiento alto, aunque una debilidad es la falta de negociación en los tamaños de bulto en compra que garanticen una menor manipulación en los procesos logísticos, ya que los bultos son muy grandes y obligan a su re-empaque. Una vital fortaleza es que los medicamentos de

producción nacional y de importación se planifican cada año por el Grupo Quimefa y el GAP (Grupo de Análisis y Planificación del MINSAP), teniendo en cuenta el Cuadro Básico de Medicamentos aprobado para cada año, esto constituye el esquema de coordinación de la política de surtidos y la demanda en la cadena.

A partir de los consumos de las diferentes unidades de salud, se establecen las necesidades que tienen las provincias, a lo cual se le sustrae el inventario que existe en las Droguerías y con eso se determina el plan de producción y/o importación para satisfacer la demanda.

En la confección de estos planes intervienen:

- GAP
- Quimefa
- Dirección de Farmacia
- Departamento de Higiene y Epidemiología
- Dirección Profesional de las Droguerías

Todo este proceso se realiza de la siguiente forma:

Los Jefes de los diferentes programas de cada provincia preparan y certifican la información que emiten al GAP provincial y de ahí al GAP nacional.

Posteriormente se realiza el análisis a nivel nacional donde intervienen las entidades citadas anteriormente, teniendo en cuenta aspectos como:

- Estudios de consumo, consumos históricos y tendencias en los últimos años
- Opiniones de Grupos de Expertos de los diferentes programas de salud.
- Capacidad Productiva de los laboratorios.
- Situación Operativa del Medicamento.
- Política de cobertura del país, Droguerías con 90 días abastecidos (d/a), Hospitales y Policlínicos con 60 d/a.
- Tipos de medicamento. (Importados o producción nacional).
- Tarjetas Control: Medicamentos Inscritos y Dosificación.
- Medicamentos para patologías crónicas.
- Situación de la incidencia y prevalencia de determinadas enfermedades cuyo tratamiento está estandarizado. Ejemplo: Tuberculosis, Lepra y otros.
- Utilización de un grupo de parámetros demográficos y de servicios siendo los más significativos:
  1. Población total.
  2. Población femenina en edad fértil, número de partos (Anticonceptivos, óvulos, otros).
  3. Población menor de cinco años (suspensiones).
  4. Actividad quirúrgica (anestésicos, relajantes musculares).
  5. Interrupciones de embarazo (Tiopental, Misoprostol).
  6. Unidades y camas de terapia intensiva e intermedia (Vasopresores, trombolíticos, vasodilatadores y otros).
  7. Número de Farmacias.
  8. Registro de Cáncer.

9. Programas especiales: Operación “Milagro”, Cardiocirugía, Mínimo acceso y otros.

Estos análisis se realizan anualmente y las decisiones finales son tomadas por las direcciones del Minsap y de Quimefa.

- **Relaciones intra-empresariales**

No se identifican debilidades en este módulo ya que es una empresa que integra sus decisiones tanto internamente como en la cadena.

- **Registro del inventario**

Este módulo es una fortaleza en la empresa, y al ser parte del soporte de la gestión de los inventarios apoya al desarrollo de la misma.

- **Planificación del inventario**

La mayor debilidad está relacionada a la pobre asignación de métodos y el cálculo sistemático, colaborativo y utilizando modelos matemáticos de cálculo de los parámetros de inventarios que se ajusten al proceso, lo cual afecta la distribución a los clientes. Los costos necesarios para utilizar los modelos matemáticos de balance y optimización de inventarios no están calculados.

Un elemento a tener en cuenta es la necesidad de redefinir los criterios de cobertura en los eslabones de la cadena pues fueron definidos sin un criterio financiero.

Se utiliza, en todos los niveles, el promedio de consumo para gestionar coberturas, en este caso se les llama Días abastecidos (DA), la debilidad radica en que el método de estimación de los días abastecidos como base para la distribución a través del Comedics, está sustentado en el plan anual de consumo pronosticado. La fórmula utilizada en el Comedics para determinar el consumo diario es:

$$\text{Consumo diario estimado} = \frac{\text{Plan anual de consumo estimado}}{365}$$

De la formulación anterior se infiere en que si el plan anual de consumo estimado es incorrecto, sufre altas variaciones, entonces la estimación del consumo diario no responde a la realidad. La distribución, en gran medida, se hace contra días abastecidos, éstos últimos estimados de la siguiente manera:

$$\text{Días abastecidos} = \frac{\text{Existencias en la droguería}}{\text{Consumo diario estimado}}$$

De esta fórmula se concluye que en caso de incorrecciones en la planificación, entonces el completamiento de los días abastecidos, método de distribución fundamental en EMCOMED, es erróneo, dado el hecho de que se estaría distribuyendo tomando datos incorrectos, alejados de la realidad. Además, no se tiene en cuenta con esta forma de distribuir y planificar las variaciones en la demanda que pueden tener los medicamentos en el transcurso del año, variaciones causadas por factores estacionales, aleatorios o de tendencia.

- **Gestión de almacenes**

Una gran debilidad es la pobre utilización de la tecnología en los procesos de almacenaje, no se realiza un control de ubicación en los sistemas ni se utilizan tecnologías de identificación automática de datos, lo cual dificulta los procesos internos, además no se calculan los costos de almacenamiento.

Un elemento que constituye una fortaleza es la confección de los pre-despachos, lo cual es determinante en el servicio que se presta al cliente y la utilización más efectiva del transporte, ya que plantea el proceso de almacenamiento como un flujo productivo de diferentes etapas necesarias para elevar el servicio.

- **Sistemas de información**

Una debilidad severa es la no utilización de sistemas de identificación de códigos ni portadores de la información que cumplen con los estándares internacionales tales como los códigos de barras, bidimensionales o la radio frecuencia para realizar la identificación de forma automatizada. Otra debilidad es la no utilización de un sistema ERP para la gestión de la empresa, lo cual ha generado la necesidad de utilizar varios sistemas que no poseen bases de datos integradas.

- **Gestión de indicadores**

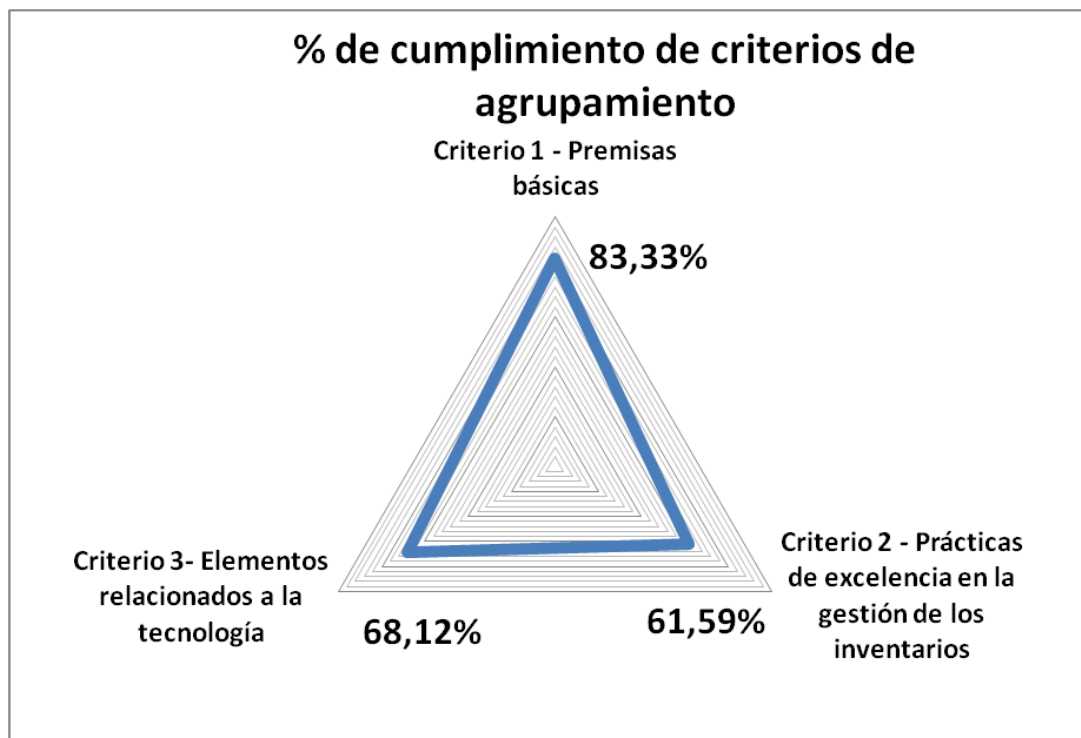
Se analiza la disponibilidad de productos, priorizando el análisis de faltantes y bajas coberturas. Los indicadores logísticos que fundamentalmente se analizan están relacionados a las operaciones de transporte y contenedores, además de las satisfacciones de pedidos, pero se define como una debilidad severa el no uso del indicador pedidos perfectos en el aprovisionamiento y distribución a clientes.

- **Formación del personal**

El entrenamiento del personal logístico se centra en el aspecto legal y el operacional de su actividad, teniendo como aspecto relevante el hecho de que los trabajadores de distribución se especializan en grupos de productos, los cuales dominan en todos sus aspectos.

Analizando los resultados de los 5 criterios definidos, la situación es la siguiente:

Se destaca (ver figura A12.6), en cuanto al cumplimiento de los descriptores relacionados a las premisas básicas de la gestión del inventario (criterio 1) que este es mayor del 83%, solo constituye una debilidad el criterio 2 que incluye los elementos de excelencia, pero con un cumplimiento superior al 60%, lo cual lo acerca a un cumplimiento aceptable. El uso de la tecnología se considera que alcanza un nivel aceptable. Esta evaluación de EMCOMED garantiza un incremento paulatino del nivel de competitividad dado que las bases para su desarrollo están garantizadas.

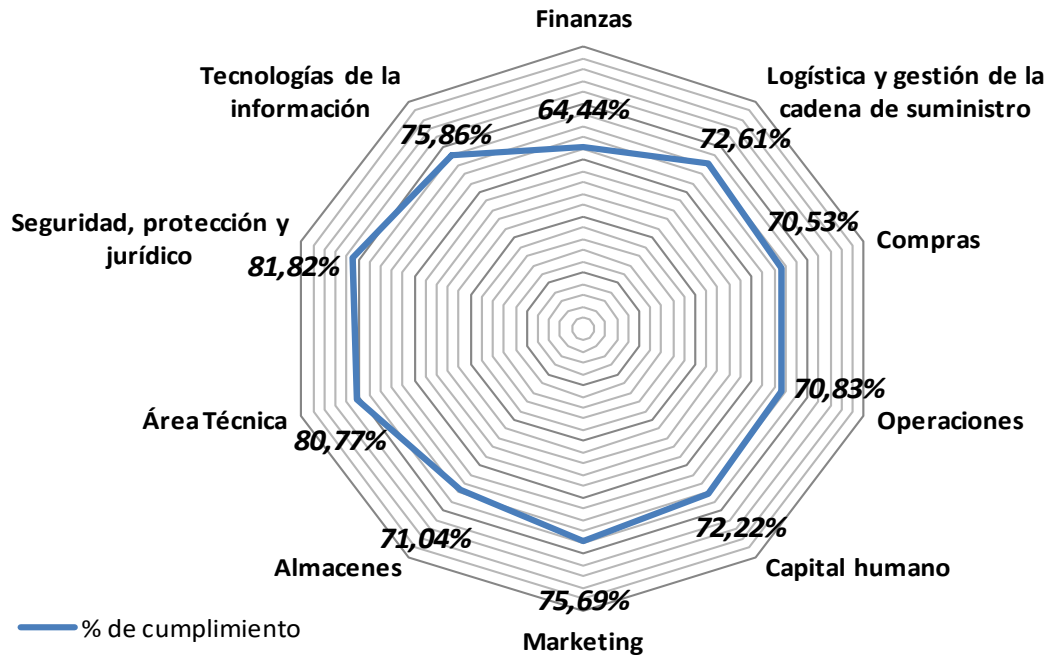


**Figura A12.6.** Porcentaje de cumplimiento de los criterios 1, 2 y 3. EMCOMED. (Fuente: Elaboración propia)

Analizando los descriptores relacionados a las diferentes áreas de la empresa mostradas en la figura A12.7 se concluye que el 90% de las áreas alcanzan un nivel aceptable en sus acciones relacionadas a la gestión de los inventarios, solo el aspecto financiero se considera una debilidad, lo cual es reflejo de una gestión que prioriza la disponibilidad del producto sobre el costo de inventarios.

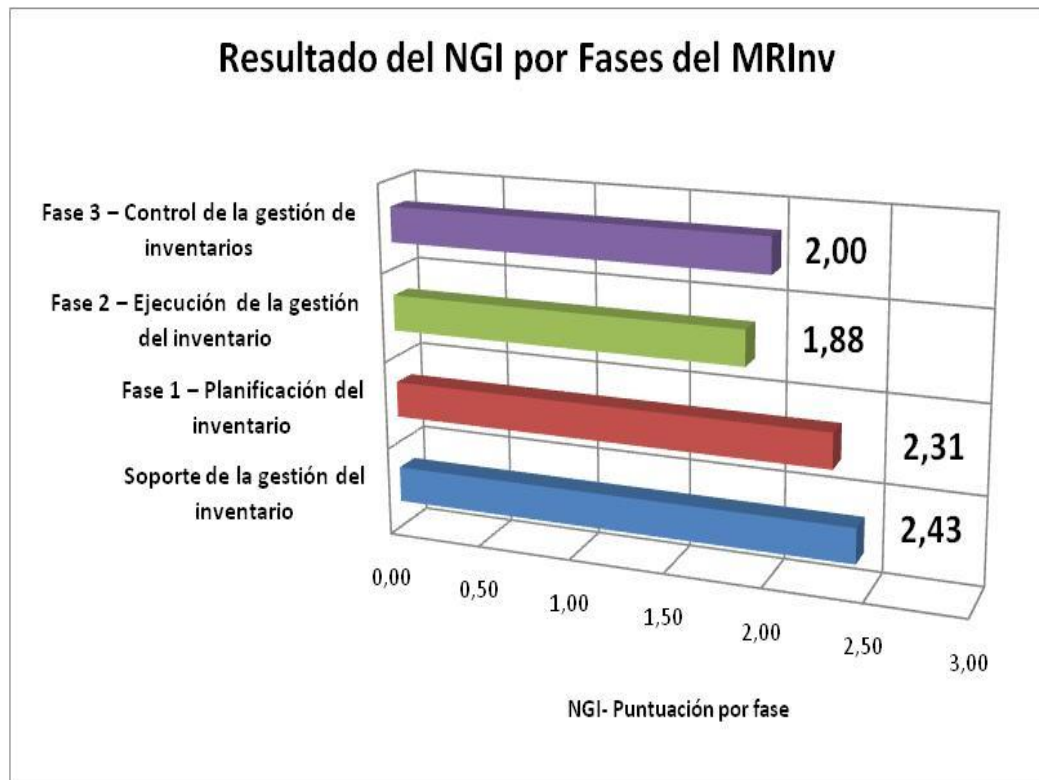


## % de cumplimiento



**Figura A12.7.** Criterio 4- Incidencia en la gestión de inventarios de las áreas de la entidad.  
EMCOMED. (Fuente: Elaboración propia)

Analizando el resultado mostrado en la figura A12.8 relacionado a las fases de la gestión del inventario, se muestra que la empresa tiene un nivel aceptable de cumplimiento en las fases de soporte y planificación del inventario, lo cual coincide con el resultado de los criterios 1, 2 y 3, lo cual es una fortaleza de la empresa para el desarrollo posterior. La fase 2 relacionada a la ejecución, donde se analizan los aspectos relacionados a los ciclos de gestión, la política de inventario y la gestión del aprovisionamiento es la que se considera de mayor debilidad, aunque la fase 3 de control de gestión contiene elementos que hay que mejorar dado que se considera aceptable por poco margen.



**Figura A12.8.** Criterio 5- Fases del MRInv. EMCOMED. (Fuente: Elaboración propia)

### ETAPA 3: CÁLCULO DE LOS INDICADORES DE INVENTARIO.

**Paso 3.1.** Definición de los registros necesarios.

La empresa tiene los registros necesarios para el cálculo de los indicadores propuestos en el modelo, la limitante es que los indicadores que se manejan son generalmente de productividad relacionados a los almacenes y transporte, o los contables como cuentas por cobrar y pagar. Los costos de la logística sólo se manejan de forma aislada y generalmente de aspectos muy concretos.

Se analiza sistemáticamente el control de faltas y los productos con bajas coberturas, lo cual se realiza a todos los niveles de la empresa y los clientes, lo cual es un elemento de colaboración relevante. También se analiza la rotación del inventario, los niveles de inventario y las pérdidas por vencimiento, con un análisis que incluye los productos con riesgo de vencimiento, al comparar su nivel de inventario con la cobertura calculada.

**Paso 3.2.** Análisis de los indicadores.

De los 17 indicadores propuestos en el MRInv, sin tener en cuenta el NGI resultado del proceso de aplicación, es posible calcular, el 88% de los mismos, aunque de forma limitada debido a la no sistematicidad de su cálculo en la entidad. Actualmente se analiza el 52%.

Actualmente en la empresa, aunque se posee la información necesaria, no se realizan estudios de disponibilidad a nivel de producto, lo que se realiza es el control de faltas, pero no se calcula el % de tiempo que un producto estuvo disponible en los puntos de venta

#### **ETAPA 4: PROPUESTA DEL PLAN DE ACCIÓN DE LA ENTIDAD.**

**Paso 4.1.** Propuesta de acciones para establecer el plan de mejora en el sistema logístico.

A continuación se proponen un grupo de acciones de mejora con el objetivo de solucionar las debilidades que resultan de la aplicación del modelo MRInv, estas acciones priorizan la mejora de las debilidades detectadas.

Principales aspectos relacionados al plan de acción que la empresa debe desarrollar de acuerdo a los resultados de la aplicación del modelo:

- Definición e implementación del sistema de registros primarios para el cálculo de indicadores, los ciclos y costos logísticos.
- Distribución
  - La distribución debe realizarse por bultos, no por unidades fraccionadas
  - Se propone la disminución de los bultos utilizando mini-packing, ejecutado a través de la coordinación con los proveedores o confeccionándolos en el centro de distribución
  - Establecer una política de minimizar la manipulación al detalle del interior de los bultos.
  - Realizar la distribución por bultos sellados en todas las droguerías.
  - Cálculo dinámico de los parámetros de inventarios en cada eslabón de la empresa y los clientes. Se propone continuar utilizando el método de frecuencia fija en la distribución secundaria.
  - Modificar la forma de cálculo de los días abastecidos (DA) o cobertura de inventarios utilizada para la distribución.
- Gestión de indicadores.
  - Incluir el análisis de rotación y disponibilidad de forma integrada.
  - Introducción del pedido perfecto
  - Análisis de indicadores con metas establecidas para todos los procesos que impactan en la gestión de los inventarios.
  - Realizar estudios de disponibilidad alineados a estándares internacionales (Faltante de mercadería en góndola).
  - Calcular la disponibilidad de los productos a nivel de código y familia
  - Establecer un seguimiento continuo (reporte frecuente) de la disponibilidad a través del sistema informático en todos los eslabones de la red
  - Cada 6 meses realizar un estudio de disponibilidad directo en las farmacias, en productos seleccionados
- Trazabilidad
  - Mantener el código EAN de los productos, no recodificación de los productos a un código interno. Utilización del CUP como clasificador.
- Gestión de la demanda
  - Definir los patrones de demanda de los productos
  - Definir y utilizar para el pronóstico los eventos que modifican la demanda de productos

- Elaboración de los pronósticos de demanda de medicamentos utilizando modelos matemáticos-estadísticos cuantitativos y cualitativos. Algunos de estos modelos son: alisamiento exponencial, medias móviles simple, medias móviles ponderada, regresión, ARIMA, entre otros. Estos modelos son utilizados en conjunto con modelos cualitativos, mejorando la potencia de los mismos.
- Gestión del ciclo
  - Determinar el ciclo teniendo en cuenta la variabilidad
  - Realizar acciones sistemáticas de disminución de ciclo para disminuir los inventarios
- Minimizar la acumulación de inventarios y vencimientos
  - Realizar los estudios de demanda a nivel de familia y código
  - Aumento de la frecuencia de aprovisionamiento
  - Modificar la política de cobertura establecida
- Modificaciones en el sistema de pedidos
  - Adaptación de los sistemas de información para que los clientes realicen los pedidos en múltiplos del tamaño de los bultos
  - Los puntos de consumo solo pueden pedir lo definido en su política de surtidos
  - Registrar la insatisfacción de los productos que están en la política de surtidos y no se distribuyen por no estar en almacén
- Tecnología
  - Utilización de sistemas informáticos integrados y que garanticen la posibilidad de registro y procesamiento de los datos necesarios para la logística. Introducción de un sistema ERP en la empresa
  - Introducir los sistemas de identificación automática de datos en los procesos logísticos

## **Anexo 13. Caso de estudio EMSUME.**

### **ENTIDAD: EMPRESA DE SUMINISTROS MÉDICOS (EMSUME)**

#### **ETAPA 1: CARACTERIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE SOPORTE DE LA GESTIÓN DE LOS INVENTARIOS.**

##### **Paso 1.1.** Caracterización del objeto de estudio.

La Empresa de Suministros Médicos está integrada por su sede, con domicilio legal en Neptuno No. 524 esquina Lealtad, Centro Habana, y otros 16 establecimientos en las diferentes provincias y el municipio especial Isla de la Juventud, que son los EMSUME provinciales y se encargan de la distribución de todo el equipamiento médico en cada uno de estos territorios.

EMSUME está compuesta por la dirección general y tiene subordinada a la misma la dirección adjunta, en este caso la Vice-dirección, así como también está compuesta por un conjunto de cinco direcciones funcionales entre las que se encuentran la dirección comercial, la de logística e inversiones, la dirección de la base de almacenes del Cotorro así como las direcciones contable y financiera y la de capital humano.

La Empresa de Suministros Médicos fue oficialmente creada el 15 de octubre de 1980 por la Resolución 183 del Ministro de Salud Pública, con el objetivo supremo de garantizar todo el abastecimiento de equipos y efectos médicos del Sistema Nacional de Salud.

Con anterioridad se había emitido una Resolución que estableció la extinción de la Empresa de Comercio Exterior de EMSUME. Este documento derogó la Resolución No. 72 de 1977 del Ministro de Comercio Exterior a la que anteriormente pertenecía esa entidad. Esa Resolución igualmente subordinaba la Empresa al MINSAP. El objeto social de esa primera EMSUME, era la importación de equipos y efectos médicos.

Cuando se crea la EMSUME en 1980, el objeto social era la comercialización de efectos médicos y ópticos. En el 2002 y por orientación del Ministerio de Salud Pública (MINSAP), se crean los Establecimientos de Suministros Médicos, al fraccionarse en tres las antiguas Empresas de Efectos Médicos, entonces es el momento en que la Empresa adquiere el carácter verdaderamente nacional y su objeto social se amplió al incorporarse nuevos productos.

Su **objeto social** actual, modificado y actualizado por la Resolución Ministerial No. 84 de fecha 26 de febrero de 2010, es el siguiente:

- Comercializar de forma mayorista y en moneda nacional efectos médicos, instrumental, material gastable, material higiénico-sanitario, equipos para el procesamiento de armaduras y cristales ópticos, de laboratorio, estomatológicos y ortopédicos para el Sistema Nacional de salud y a terceros que por sus funciones lo requieran.
- Comercializar de forma mayorista mobiliario médicos para el Sistema Nacional de Salud en moneda nacional.
- Comercializar de forma mayorista y en moneda nacional equipos de computación y sus accesorios para el Sistema Nacional de Salud.

- Brindar servicio de transportación a sus trabajadores en moneda nacional.
- Ofrecer servicios de comedor y cafetería en Moneda Nacional.
- Comercializar de forma minorista a sus trabajadores productos agrícolas excedentes del autoconsumo en moneda nacional.
- Comercializar de forma mayorista a sus trabajadores las donaciones y donativos que se reciban para el Sistema Nacional de Salud y para terceros que por sus funciones lo requieran.

Para dar cumplimiento a su objeto social la empresa tiene como **misión** la distribución de suministros médicos como: material gastable, equipos médicos, mobiliarios clínicos al universo de instituciones de salud del país para que puedan cumplir su misión social de atención integral a la salud del pueblo.

A su vez tienen como **visión** la de aspirar a satisfacer la demanda total de las unidades del Sistema Nacional de Salud, de los recursos que circulan, dada la alta eficiencia lograda, producto del estricto control alcanzado de los recursos materiales y financieros basados en la alta competencia de sus directivos y trabajadores dentro del marco de una empresa socialista en camino al perfeccionamiento empresarial.

Dentro de sus principales **funciones** se encuentran:

- Captar la demanda de recursos y preparar el Plan de Abastecimiento anual presentándolo a la empresa importadora.
- Participar en conjunto con Asistencia Médica en la validación, balance y propuesta de distribución de los recursos médicos.
- Operar desde los puertos y aeropuertos hasta el destino final, incluyendo la transportación, almacenamiento y distribución de todos los insumos médicos, piezas de repuestos, mobiliario clínico y equipos médicos autorizados.
- Comercializar de forma mayorista y en moneda nacional efectos médicos, instrumental, material gastable y material higiénico-sanitario, equipos para el procesamiento de armadura, cristales ópticos de laboratorio, estomatológicos y ortopédicos para el Sistema Nacional de Salud y a terceros que por su función lo requiera.
- Comercializar de forma mayorista mobiliario medico para el Sistema Nacional de Salud en moneda nacional.

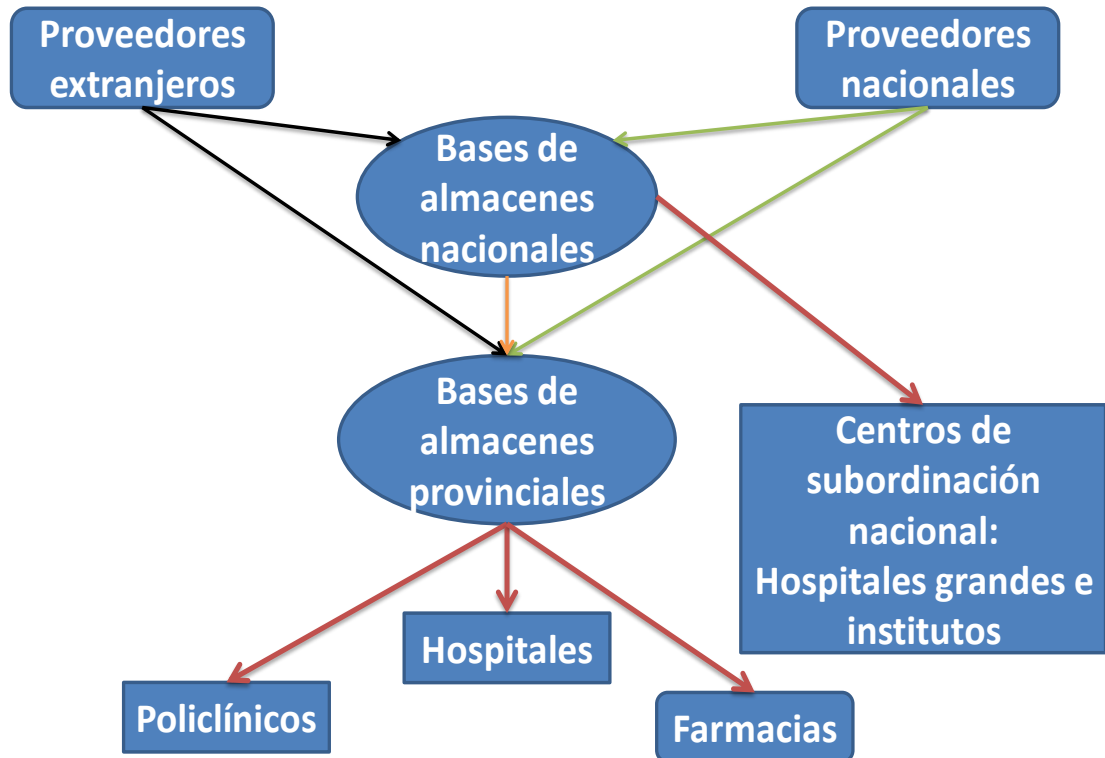
**Paso 1.2.** Caracterización de los sistemas de software y su integración en el objeto de estudio.

La infraestructura de información en la empresa se basa en un sistema de facturación instalado en cada eslabón de la empresa de forma independiente, no existe una interconexión entre los eslabones internos de la empresa. La forma de conocer los inventarios es con un archivo de salva semanal del inventario nacional que se carga en el software en La Habana, o cuando los EMSUME provinciales realizan el pedido una vez al mes, en formato Excel y enviado vía correo electrónico, donde una columna es el inventario físico. No existe un servidor central con un software que permita el control de la empresa ni existe conectividad entre los puntos.

**Paso 1.3.** Definición de los puntos de almacenamiento de mercancía en el sistema logístico y sus relaciones.

La red de eslabones que intervienen en la cadena de distribución de EMSUME se muestra en la figura A13.1 siguiente:

### Esquema simplificado de la Red de distribución de EMSUME



**Figura A13.1.** Representación simplificada de la red de EMSUME. (Fuente: Elaboración Propia.)

Los clientes fundamentales son las Farmacias, Hospitales y Policlínicos pues toda la red de instituciones de salud en Cuba es atendida por la empresa.

Esta diversidad de puntos complejiza su gestión logística multiplicando los puntos de distribución y los productos a manejar.

**Paso 1.4.** Análisis de la filosofía de gestión del flujo.

La gestión operativa de los inventarios se realiza a partir de un plan anual que se distribuye con una frecuencia determinada sin ajustarse a la demanda real de los clientes, fundamentalmente mediante una estrategia “push” (empujar) en la que EMSUME nacional distribuye a los hospitales e institutos que sirve a partir de la censura de un pedido que cuando no se ajusta a lo planificado no se sirve, lo mismo ocurre con la distribución hacia las dependencias provinciales y de estas a la red de clientes. Este flujo está limitado entre otras causas por el servicio de transportación que ofrecen las empresas prestadoras de este

servicio, pues teóricamente la empresa debe garantizar una cobertura en sus dependencias y clientes pero ésta en ocasiones se atrasa por el incumplimiento de la distribución.

**Paso 1.5.** Caracterización del estado de los registros necesarios en la gestión de los inventarios.

La situación informativa en el sistema logístico de EMSUME es crítica, no se registran adecuadamente los datos necesarios para el manejo de inventarios.

**Paso 1.6.** Caracterizar el nivel de formación en gestión de los inventarios de los trabajadores.

Es una debilidad en este sistema la formación en logística y específicamente en gestión de inventarios.

**Paso 1.7.** Identificar las normas y regulaciones que impactan a la gestión de inventario de específica aplicación en el objeto de estudio.

Dado que maneja productos de diversas características, la empresa es regulada por un conjunto de normas y regulaciones específicas de la manipulación de material gastable e instrumental para uso médico fundamentalmente.

#### **ETAPA 2: APLICACIÓN DE LA HERRAMIENTA DE AUDITORÍA LOGÍSTICA MRINVAUDIT.**

Los pasos del 2.1 al 2.4 se realizan utilizando la herramienta en Microsoft Excel que soporta el MRInvAudit, la evaluación cuantitativa de cada descriptor se introduce en la misma y automáticamente se calculan todos los resultados de la auditoría mostrados en la tabla A13.1 para el caso de EMSUME. Esto revela un **nivel muy bajo de la gestión de los inventarios** con un **NGI** de 0.60, teniendo como elemento importante que el 92.3% de los módulos del modelo están calificados como debilidad severa, lo cual es una situación muy crítica.

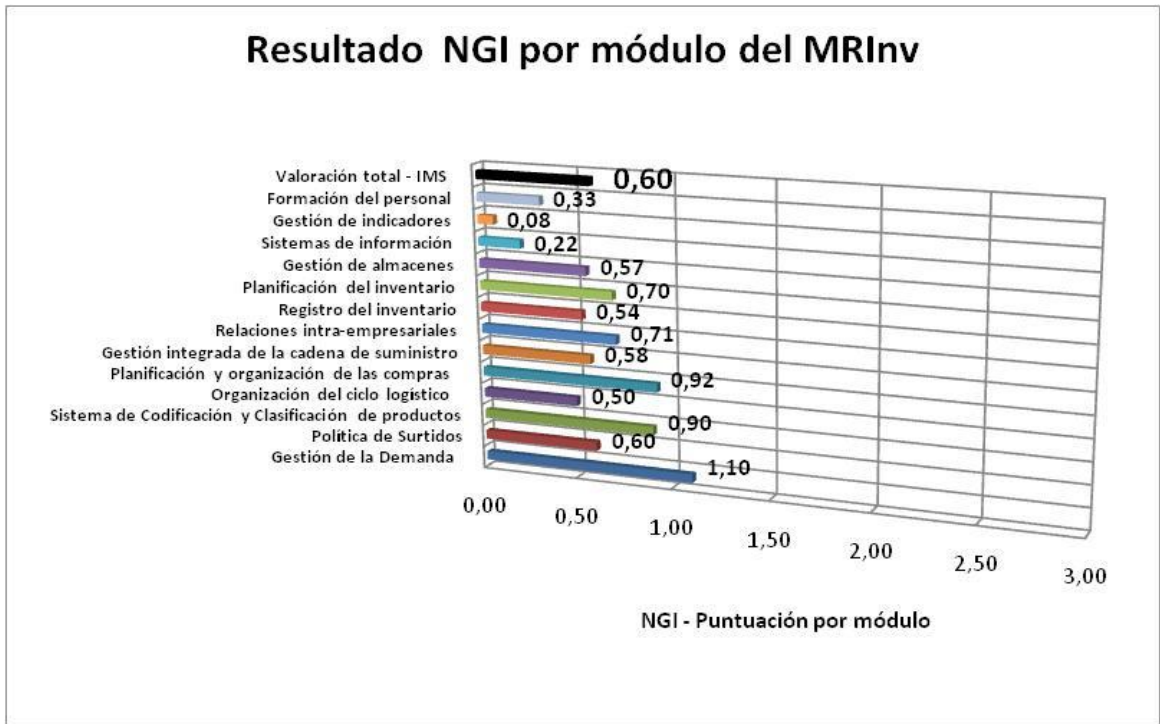


**Tabla A13.1.** Definición del nivel de gestión del inventario de la entidad EMSUME.

Módulo	Módulo del Modelo de Referencia	Valor	Calificación del nivel de la gestión del inventario	Calificación del módulo	% de Cumplimiento de los aspectos evaluados
I.	Gestión de la Demanda	1,10	Nivel bajo	Debilidad	36,67%
II.	Política de Surtidos	0,60	Nivel muy bajo	Debilidad severa	20,00%
III.	Sistema de Codificación y Clasificación de productos	0,90	Nivel muy bajo	Debilidad severa	30,00%
IV.	Organización del ciclo logístico	0,50	Nivel crítico	Debilidad severa	16,67%
V.	Planificación y organización de las compras	0,92	Nivel muy bajo	Debilidad severa	30,77%
VI.	Gestión integrada de la cadena de suministro	0,58	Nivel muy bajo	Debilidad severa	19,23%
VII.	Relaciones intra-empresariales	0,71	Nivel muy bajo	Debilidad severa	23,81%
VIII.	Registro del inventario	0,54	Nivel muy bajo	Debilidad severa	17,95%
IX.	Planificación del inventario	0,70	Nivel muy bajo	Debilidad severa	23,33%
X.	Gestión de almacenes	0,57	Nivel muy bajo	Debilidad severa	18,84%
XI.	Sistemas de información	0,22	Nivel crítico	Debilidad severa	6,06%
XII.	Gestión de indicadores	0,08	Nivel crítico	Debilidad severa	2,78%
XIII.	Formación del personal	0,33	Nivel crítico	Debilidad severa	11,11%
<b>NGI</b>	<b>Valoración total - NGI</b>	<b>0,60</b>	<b>Nivel muy bajo</b>		<b>21,57%</b>

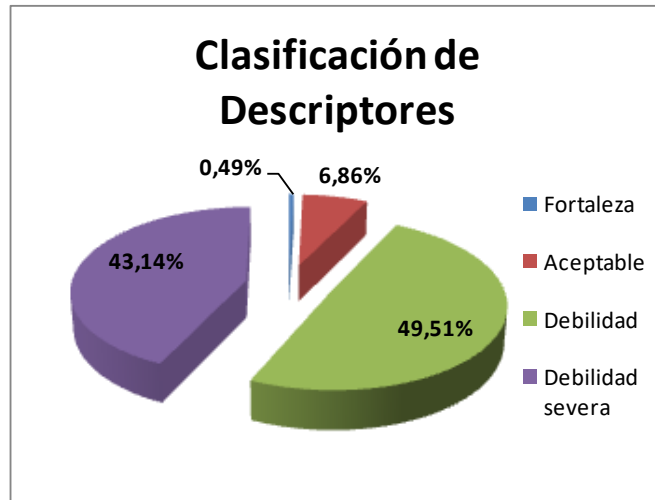
(Fuente: Elaboración Propia)

Esto se confirma analizando la figura A13.2, donde se muestra que ninguno de los módulos llega a la puntuación de 2 puntos, frontera a partir de la cual se considera aceptable el cumplimiento.



**Figura A13.2.** Resultados del nivel de la gestión NGI por módulo. (Fuente: Elaboración propia)

De los 204 descriptores evaluados, el 92.65% constituyen debilidades, mientras que un resultado alarmante es que el 43.14% constituyen debilidades severas (88 en este caso), lo cual presenta una situación crítica en la gestión de los inventarios agregando que solo un descriptor representa fortaleza. (ver figura A13.3)



**Figura A13.3.** Clasificación de los descriptores del modelo en EMSUME. (Fuente: Elaboración propia)

**Paso 2.5.** Definición y agrupación de las fortalezas y debilidades.

En el **anexo 7** se listan las debilidades, aspectos aceptables y la fortaleza que resultan de la evaluación.

**Paso 2.6.** Análisis de los resultados de la auditoría.

Las **debilidades severas** se vinculan a todos los módulos evaluados. Entre las más importantes por módulo se encuentran las siguientes:

- **Gestión de la Demanda**

El pronóstico de la demanda se realiza sin tener en cuenta los patrones de demanda de los productos, además la exactitud del pronóstico se evalúa para las ventas totales de la empresa, un nivel que no tiene utilidad práctica en la definición de los inventarios a mantener por cada producto, además, solo se sirven las cantidades previstas, por lo que si se compra lo previsto en el plan, siguiendo la filosofía push, todo se vende pues se distribuye, solo que el pronóstico de la demanda no se ajusta a las necesidades prácticas de la planeación y gestión de los inventarios en la empresa.

Otro elemento importante es que la demanda del cliente final no es la que utilizan todos los eslabones de la cadena de suministro dado que el consumo real de los clientes no se conoce en la empresa ni se utiliza para tomar decisiones.

- **Política de Surtidos**

La debilidad fundamental que afecta a todos los descriptores de este módulo es que la empresa no tiene definida una política de surtidos, por lo tanto no hay una guía formal en el diseño del servicio al cliente y por consecuencia en la gestión de los inventarios.

- **Sistema de Codificación y Clasificación de productos**

La debilidad fundamental se centra en la utilización de un sistema de codificación interno sin respetar el código del proveedor, esto genera la deficiente trazabilidad en la cadena de suministro. Además existe una duplicidad de códigos muy marcada ya que no existe un sistema centralizado que minimice este riesgo y se cambia el código del producto ante variantes diversas, como cambios de precios, perdiendo la trazabilidad. Se utiliza el mismo código para productos diferentes y de proveedores distintos cuando se considera que son para el mismo fin, la causa principal de este problema es que se utiliza un clasificador, en este caso el CUP, como codificador.

Un elemento vital es la imposibilidad de registro de los lotes y fechas de vencimiento en los sistemas informáticos, con la consecuente pérdida de la trazabilidad de los productos y el inefectivo uso de los principios de movimiento de productos.

- **Organización del ciclo logístico**

Este módulo tiene la clasificación de crítico ya que no se calculan los ciclos con los proveedores ni los internos de forma sistemática ni se analiza la variabilidad de estos para la toma de decisiones. Además no existe una plataforma de información que permita la integración de los datos necesarios para la gestión del ciclo. La percepción es que el ciclo es muy largo en la cadena.

- **Planificación y organización de las compras**

El proceso de compras no se ajusta a la demanda real del cliente y se enfoca más a los requerimientos de la contratación. Las compras no se realizan teniendo en cuenta una política de surtidos ya que no está definida, ni integran el análisis del presupuesto de compras a una política de inventarios definida. El proceso de compras no es evaluado por

las afectaciones en los niveles de inventario en los procesos de distribución y venta, ni se integra a estos para la toma de decisiones y mejora continua. No se exige el uso de las marcas gráficas ni códigos en los embalajes de los productos.

- **Gestión integrada de la cadena de suministro**

Este módulo representa una debilidad severa ya que no existe una política de coordinación en esta cadena, se concentra la coordinación en el cumplimiento del plan y los contratos, sin utilizar indicadores integrales para la evaluación de los proveedores de productos y servicios logísticos, no existe una coordinación de capacidades ni flujos, no se comparte información de inventarios y demanda y la trazabilidad en la cadena es muy poco fiable.

- **Relaciones intra-empresariales**

Existe una gran falta de integración interna en la empresa donde las áreas o funciones de la empresa no se integran en los procesos relacionados a la gestión de los inventarios, elemento que es consecuencia, en parte, de que no existen indicadores relacionados a la gestión de los inventarios con metas definidas que sean responsabilidad de todos los involucrados y se evalúen sus desviaciones integradamente. Está diluida la responsabilidad y autoridad con respecto a los inventarios en la empresa.

- **Registro del inventario**

Las deficiencias en los registros primarios de la información dificultan el cálculo de los costos y los ciclos de las actividades, dos elementos esenciales a la hora de calcular los parámetros de inventario. Además el proceso de registros primarios para la trazabilidad es nulo en los sistemas informáticos, solo pueden encontrarse de forma aislada en los almacenes.

Es muy poco fiable el registro primario de información, el cual no se realiza utilizando los sistemas de información por lo que existe un retardo crítico y una pobre utilización de sistemas de información en el momento de la ejecución de las actividades. Una debilidad es el ineficiente proceso de transferencia de propiedad entre eslabones, lo que limita la utilización futura de identificadores automáticos de información pues no hay confianza entre los actores en la cadena.

- **Planificación del inventario**

No hay definida una política de inventarios y no se aplica ningún sistema de gestión de inventarios que tenga en cuenta el cálculo de parámetros para minimizar los costos. Los costos necesarios para utilizar los modelos matemáticos de balance y optimización de inventarios no están calculados.

Es necesario redefinir los criterios de cobertura en los eslabones de la cadena pues fueron definidos sin un criterio financiero.

Se utiliza, en todos los niveles, el promedio de consumo para gestionar coberturas, la debilidad radica en que el método de estimación de los días abastecidos como base para la distribución está sustentado en el plan anual de consumo pronosticado, el cual es establecido y no flexible.

No se calcula el stock de seguridad sobre la base de la incertidumbre en la demanda y en los tiempos de respuesta ni se calculan indicadores como disponibilidad de productos en los puntos de consumo.

- **Gestión de almacenes**

Es una gran debilidad la gestión de los almacenes ya que combina la deteriorada red de almacenes con una operación poco efectiva.

Los almacenes no cumplen con las regulaciones estáticas exigidas por el MINCIN, aunque actualmente no son evaluados por estas regulaciones, pero su operación es inefectiva, existen demoras en la recepción y despacho de productos, causados fundamentalmente por los sistemas de transferencia de propiedad y la nula utilización de los pre-despachos. No se calculan los costos de almacenaje ni se calculan los ciclos de los procesos internos.

Una gran debilidad es la pobre utilización de la tecnología en los procesos de almacenaje, no se registran los lotes y fechas de vencimiento en los sistemas, lo cual no posibilita que se guíe el proceso de despacho centralmente para cumplir con los métodos FIFO (primero que entra primero que sale) ni FEFO (primero que vence primero que sale), no se realiza un control de ubicación en los sistemas ni en el almacén, no se utilizan tecnologías de identificación automática de datos. Los almacenes dependen mucho de las personas que trabajan en ellos.

La única fortaleza detectada es que existe capacidad de almacenaje en los almacenes, pero esto es causa de la pobre utilización de estanterías y el espacio cúbico está inutilizado.

- **Sistemas de información**

Este es uno de los módulos críticos en EMSUME, esto refleja la nula utilización de sistemas informáticos como soporte a la gestión logística, la falta de conectividad en las instalaciones de la empresa y la pobre visibilidad de los inventarios en la cadena.

En los procesos logísticos es nulo el nivel de utilización de sistemas informáticos y de sistemas de identificación automática de datos. El área de informática no es evaluada por el diseño, configuración y entrenamiento que impacte positivamente en los procesos logísticos.

- **Gestión de indicadores**

No está formalmente definido un sistema de indicadores relacionado a la gestión de inventarios y logística, se analiza la cobertura de los productos pero debido a los problemas de codificación y falta de control en los vencimientos, esta cobertura no tiene la fiabilidad necesaria. No es posible calcular los indicadores logísticos debido a la falta de registros primarios para su cálculo.

- **Formación del personal**

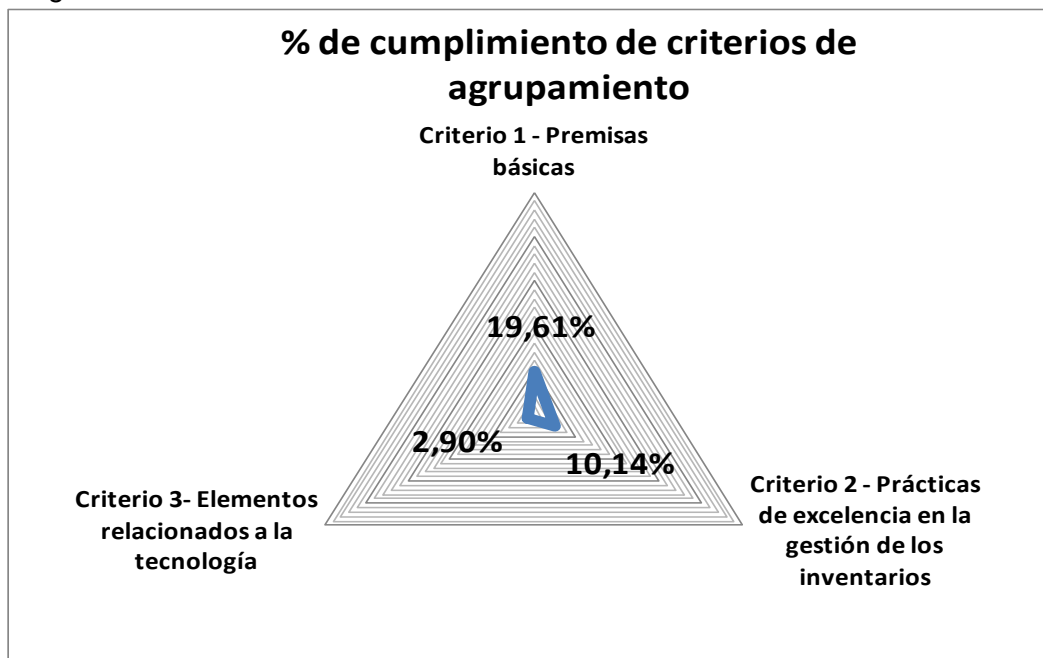
El entrenamiento del personal logístico se centra en el aspecto legal de su actividad, no se muestra el impacto de su actividad en el resto de los procesos. No existe un proceso de categorización del personal logístico, y los planes de trabajo y medición del desempeño no se realizan con una visión de resultado global de la empresa, cada trabajador se enfoca en cumplir sus metas sin pensar en la competitividad de la empresa.

Esta situación en los 13 módulos del modelo incide en resultados de los 5 criterios definidos, como se muestra a continuación:

Esta situación en los 13 módulos del modelo incide en resultados de los 5 criterios definidos, como se muestra a continuación:

En la figura A13.4 se muestra el resultado de los criterios 1, 2 y 3. Los 3 criterios en su evaluación en el sistema logístico de EMSUME se clasifican como debilidad severa, lo cual

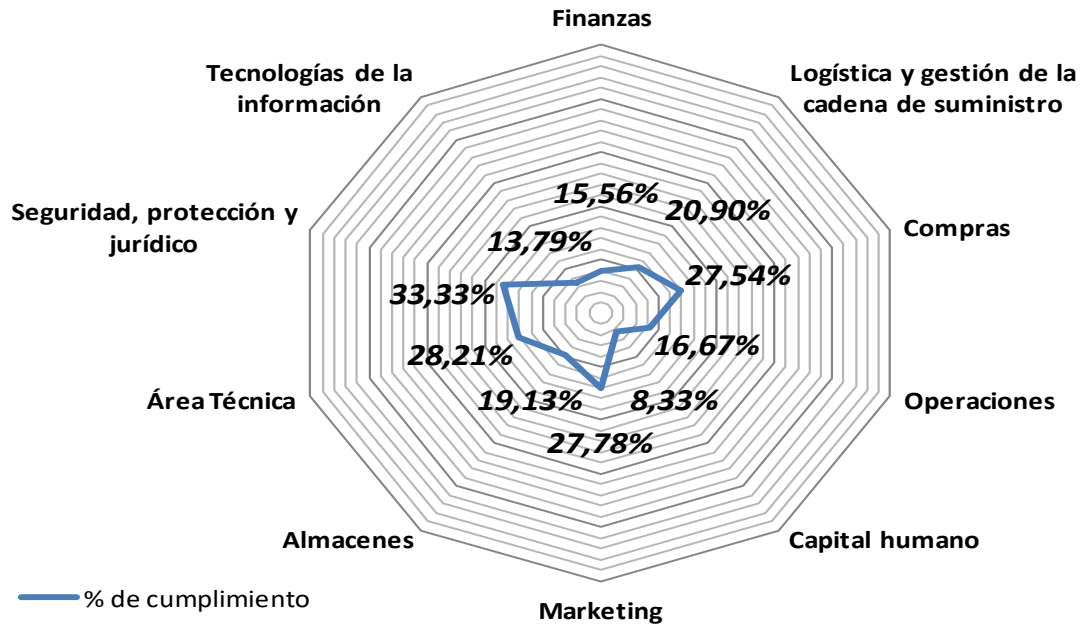
identifica un nivel muy bajo de cumplimiento de los descriptores asociados a los mismos. Este resultado refleja parte de las causas del nivel muy bajo en la gestión de los inventarios que tiene este sistema logístico y que limitan su desarrollo, ya que no cumple con los aspectos considerados básicos en esta gestión, una causa importante es el casi nulo uso de la tecnología.



**Figura A13.4.** Porcentaje de cumplimiento de los criterios 1, 2 y 3. EMSUME. (Fuente: Elaboración propia)

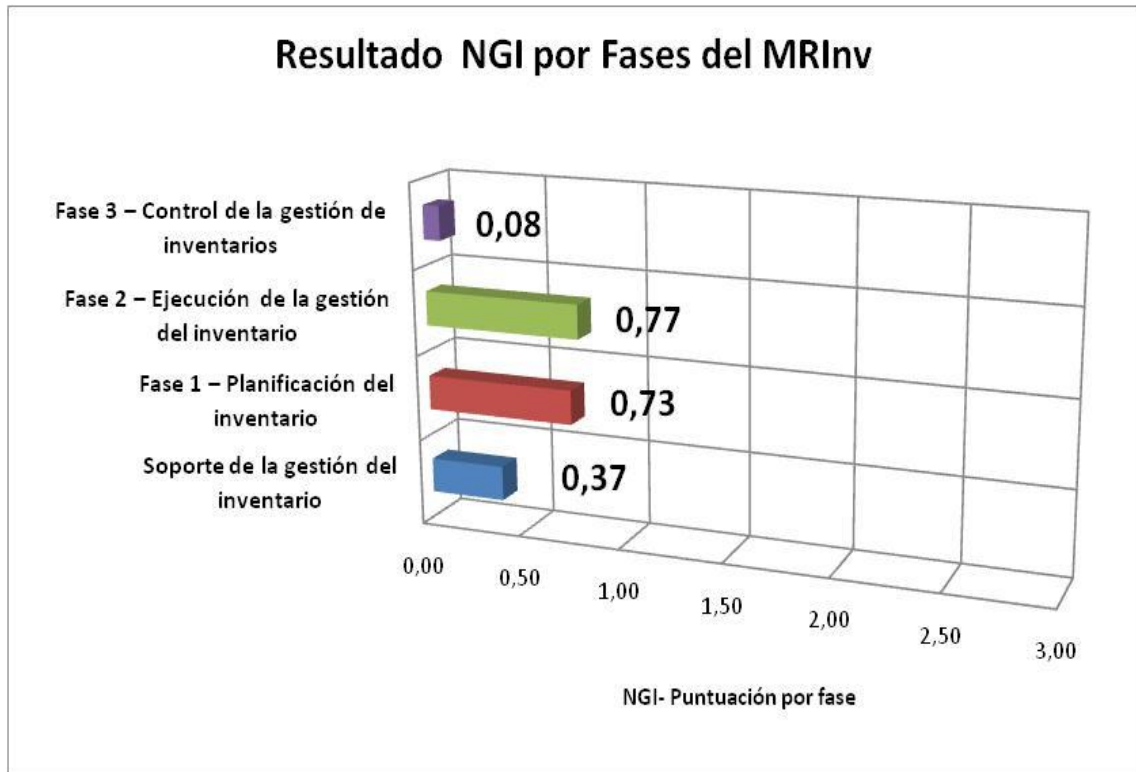
Analizando los descriptores relacionados a las diferentes áreas de la empresa se concluye que el 90% de las áreas constituyen una debilidad severa para la gestión de los inventarios, lo cual se muestra en la figura A13.5, donde se muestra el nivel muy bajo de cumplimiento de los requerimientos de cada una.

## % de cumplimiento



**Figura A13.5.** Criterio 4- Incidencia en la gestión de inventarios de las áreas de la entidad. EMSUME.  
(Fuente: Elaboración propia)

Un resultado ilustrativo del nivel muy bajo en el cumplimiento de los elementos organizacionales de la gestión de los inventarios es la clasificación como debilidad severa de las 3 fases, siendo el soporte de la gestión propuesto en el modelo el de más bajo cumplimiento, resultado que se muestra en la figura A13.6 siguiente.



**Figura A13.6.** Criterio 5- Fases del MRInv. EMSUME. (Fuente: Elaboración propia)

El soporte de la gestión de los inventarios en EMSUME es una limitante crucial para el resto de las fases.

### ETAPA 3: ANÁLISIS DE LOS INDICADORES DE INVENTARIO.

#### **Paso 3.1.** Definición de los registros necesarios.

El cálculo de indicadores para evaluar el desempeño del sistema logístico tiene su mayor dificultad en la ausencia de registros de las transacciones que se dan en las actividades de procesamiento de pedidos, gestión de inventarios, transporte y almacenamiento. Los costos de la logística sólo se manejan de forma aislada y generalmente de aspectos muy concretos como el alquiler de activos o el pago de servicios. No hay una definición formal de un conjunto de indicadores a utilizar para valorar el proceso logístico y no están creadas las condiciones para su cálculo por la falta de registros primarios fiables de las transacciones operativas.

#### **Paso 3.2.** Análisis de los indicadores.

De los 17 indicadores propuestos en el MRInv, sin tener en cuenta el NGI resultado del proceso de aplicación, es posible calcular el 35% de los mismos, aunque de forma limitada e individual en cada eslabón, debido a la dificultad en el registro de datos y la no sistematicidad de su cálculo en la entidad.



#### **ETAPA 4: PROPUESTA DEL PLAN DE ACCIÓN DE LA ENTIDAD.**

**Paso 4.1.** Propuesta de acciones para establecer el plan de mejora en el sistema logístico.

A continuación se proponen un grupo de acciones de mejora con el objetivo de solucionar las debilidades que resultan de la aplicación del modelo MRInv, estas acciones, dada la situación de la empresa, se concentran en la mejora de la aplicación de las premisas básicas definidas en el modelo y el sistema de soporte de la gestión de los inventarios.

Principales aspectos relacionados al plan de acción que la empresa debe desarrollar de acuerdo a los resultados de la aplicación del modelo (actualmente se trabaja en la aplicación práctica en EMSUME):

- Definición e implementación del sistema de registros primarios para el cálculo de indicadores, los ciclos y costos logísticos.
- Definición de los puntos de control y registro de los datos necesarios para la trazabilidad desde los proveedores hasta los hospitales. Definición de los documentos de registro y el sistema de informatización.
  - Registro de los lotes de los productos
  - Registro de la fecha de vencimiento en un sistema, no solo en el almacén
  - Organización de los almacenes de acuerdo a los principios de ubicación de productos
- Modificar la forma de cálculo de la cobertura de inventarios utilizada para la distribución.
- Sistema de codificación
  - Depurar la base de datos de EMSUME, minimizando la duplicidad de códigos
  - Definir un estándar para la descripción de productos
  - Implementación de un clasificador y de los estándares de codificación GS1 para todos los productos de EMSUME
- Mejora en la actividad comercial. (diseño y control de la política de surtidos, sistema de pedidos)
  - Definir y formalizar la política de surtidos de la empresa a todos los niveles, partiendo del nivel superior de la empresa y detallando el resto de los niveles con la oferta total de la empresa a los clientes
  - Diferenciar la política de surtidos por cada tipo de cliente y región
  - Actualizar la política de surtidos con una frecuencia semestral y cuando exista algún cambio puntual
  - Establecer un sistema de control de la política de surtidos mediante los estudios de disponibilidad en los almacenes y los clientes
  - Todos los actores deben ser medidos por el nivel de cumplimiento de la política de surtidos
  - Desarrollar una estrategia de ofertar surtidos que satisfagan integralmente una necesidad o un servicio (categoría de producto)
  - Mejora del sistema de pedidos y su control
- Aumentar la integración interna.

- Garantizar la información de las características técnicas de operación, conservación y manipulación de los productos para su utilización en el sistema logístico de la entidad.
- Realización de un plan de arribo de mercancía a nivel de detalle de la política de surtidos a partir de los estudios de demanda e inventarios para que el proceso de compras ajuste su operación al mismo.
- Disminuir la falta de integración interna entre las áreas garantizando que todas tengan indicadores y metas definidas con el fin de lograr la efectividad global de la empresa y no funcionalmente.
- Realizar acciones de mejora de la utilización de las capacidades logísticas en toda la empresa.
  - Caracterización de la infraestructura actual de la red de almacenes (especialización y localización) y transporte.
  - Zonificación de la red de distribución. Elaboración del mapa logístico de EMSUME
  - Mejora en la infraestructura de almacenes.
  - Trabajar en el cumplimiento de las resoluciones y normas de almacenaje.
  - Mejora en la ubicación de productos en la base de almacenes
  - Introducción de elementos de la logística de almacenes para mejorar el control de ubicación de productos, la eficiencia en los pre-despachos y despachos.
  - Elaboración de un plan logístico en la empresa, comenzando con la elaboración de un cronograma de despacho en los almacenes que sea de cumplimiento del proceso de almacenes y los transportistas.
  - Acciones de disminución del tiempo de estancia de los camiones de distribución en la base para disminuir los pagos por concepto de estadía.
  - Organización de la logística de almacenes, diseñar el proceso de recepción, colocación, almacenamiento, pre-despacho y despachos.
  - Definición del sistema de control de inventario
- Integración externa de EMSUME.
  - Información de demandas e inventarios colaborativa
  - Trabajar en la integración con la producción nacional, fundamentalmente en la satisfacción integral de los pedidos, el intercambio de información y el sistema de codificación
  - Diseño de una solución en el tema de transferencia de propiedad de los productos en la cadena de suministros. (forma de control, sellos, retractilado)
- Gestión de indicadores.
  - Incluir el análisis de rotación y disponibilidad, analizarlos de forma integrada.
  - Introducción del pedido perfecto
  - Análisis de indicadores con metas establecidas para todos los procesos que impactan en la gestión de los inventarios.
- Realizar estudios de disponibilidad alineados a estándares internacionales (Faltante de mercadería en góndola) y a la política interna del país (estudios del MINCIN y MINSAP).

- Calcular la disponibilidad de los productos a nivel de código y familia
- Tener en cuenta para el estudio de disponibilidad la política de surtidos definida
- Establecer un seguimiento continuo (reporte frecuente) de la disponibilidad
- Cada 6 meses realizar un estudio de disponibilidad directo en los puntos de consumo en productos seleccionados
- Utilizar el indicador de disponibilidad como forma de evaluar a los procesos de la empresa
- Gestión del ciclo
  - Agrupar los proveedores y orígenes de los pedidos y calcular los ciclos de aprovisionamiento teniendo en cuenta la región geográfica, tipo de contrato, puerto de origen, rutas asociadas, entre otros criterios
  - Registrar los datos necesarios para el cálculo y análisis de los ciclos
  - Determinar el ciclo teniendo en cuenta la variabilidad
  - Realizar acciones sistemáticas de disminución de ciclo para disminuir los inventarios
- Establecer un sistema de categorización del personal logístico en las tareas que realiza. Impartir cursos específicos en los temas de gestión de los inventarios para todas las áreas de la empresa.
- Tecnología
  - Diseño o adquisición de plataformas de integración de sistemas para calcular los indicadores logísticos, gestionar la trazabilidad, mejorar la visibilidad de inventarios y que todos los actores trabajen con la misma información. Utilización de la red de INFOMED.
  - Utilización de sistemas informáticos integrados y que garanticen la posibilidad de registro y procesamiento de los datos necesarios para la logística. Introducción de un sistema ERP en la empresa
- Gestión de la demanda
  - Definir los patrones de demanda de los productos
  - Definir y utilizar para el pronóstico los eventos que modifican la demanda de productos
  - Registro de los datos necesarios para la elaboración de los pronósticos de demanda utilizando modelos matemáticos-estadísticos cuantitativos y cualitativos. Algunos de estos modelos son: alisamiento exponencial, medias móviles simple, medias móviles ponderada, regresión, ARIMA, entre otros. Estos modelos son utilizados en conjunto con modelos cualitativos, mejorando la potencia de los mismos.
- Minimizar la acumulación de inventarios y vencimientos
  - Realizar los estudios de demanda a nivel de familia y código
  - Aumento de la frecuencia de aprovisionamiento
  - Modificar la política de cobertura establecida
  - Controlar los lotes y fechas de vencimiento en toda la red