

**REDUCCIÓN DE INVENTARIO MEDIANTE FLEXIBILIZACIÓN DEL SISTEMA
MRP CON ENTREGAS JUSTO A TIEMPO**



**UNIVERSIDAD MILITAR
NUEVA GRANADA**

MIGUEL ANGEL LAZARO ESPINEL

**UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA
FACULTAD DE INGENIERIA
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA EN LOGISTICA INTEGRAL**

Bogotá, 2016

REDUCCIÓN DE INVENTARIO MEDIANTE FLEXIBILIZACIÓN DEL SISTEMA MRP CON ENTREGAS JUSTO A TIEMPO

INVENTORY REDUCTION THROUGH FLEXIBILIZATION OF MRP SYSTEM WITH DELIVERIES JUST IN TIME

Miguel Angel Lázaro Espinel

Ingeniero Industrial, Estudiante de posgrado, Gerencia en Logística Integral, Facultad de Ingeniería.
Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá, D.C., Colombia.
mlazaroespinel@gmail.com

Resumen: La globalización estimula la competencia e influencia a los sectores industriales de bienes y servicios a estar inmersos en una mejora continua en cuanto a la ejecución de los planes estratégicos de la organización. El control de la inversión es vital para la rentabilidad de una empresa, por lo tanto al ser los inventarios dinero invertido, se deben administrar a través de la cadena de suministro para que dicha gestión agregue valor, y no impacte de manera negativa los estados financieros de una compañía. En este artículo se muestra, a través de un caso de éxito, como se puede integrar características de la filosofía Justo a Tiempo en la parametrización de las entradas en un sistema MRP, a través de acuerdos y negociaciones con proveedores estratégicos para la reducción de los tiempos de entrega y el ajuste de las políticas de inventario, lo cual facilita la disminución de volúmenes y costo del inventario, y el descenso sustancial del índice de cobertura.

Palabras Claves: Reducción de inventarios, volúmenes de inventario, costo de inventario, sistema MRP, stock de seguridad, días de cobertura, entregas JIT, acuerdo con proveedores, tiempo de entrega.

Abstract: Globalization stimulates competition and influences the industrial sectors of materials and services to be immersed in a continuous improvement in the execution of the strategic plans of the organization. Investment control is vital to the profitability of a company, therefore being inventories money invested, they must be managed through the supply chain so that management adds value, and does not negatively impact the financial statements of a company. This article shows, through a success story, how to integrate characteristics of the Just in Time philosophy in the parameterization of the entries in an MRP system, through agreements and negotiations with strategic suppliers to reduce delivery times and adjust inventory policies, which facilitates the decrease of volumes and cost of the inventory, and the substantial reduction of the coverage index.

Key words: Reduction of inventories, inventory volumes, inventory cost, MRP system, security stock, coverage days, JIT deliveries, agreement with suppliers, lead time.

INTRODUCCIÓN

El ambiente de competitividad extrema en la economía actual obliga a las empresas a reinventarse y a buscar diferentes maneras de interactuar con los clientes y satisfacer sus necesidades, en un mundo globalizado. Partiendo de la base que todas las compañías tienen como premisa subsistir y ser rentables a través del tiempo, es necesario día a día buscar herramientas que permitan ejecutar mejor los planes estratégicos, tácticos y operativos de manera sostenible y con un mayor beneficio económico. Por lo tanto, una buena administración de la cadena de suministro (Ritzman & Krajewski, 2000) permite acercar a las organizaciones al logro de los resultados propuestos en su estrategia corporativa, ya que gestiona las operaciones desde la relación con los proveedores hasta la relación con los clientes, y el control de los costos a través de toda la cadena se vuelve indispensable para permanecer en el mercado.

En las industrias manufactureras, a diferencia de las empresas prestadoras de servicios, se manejan tres tipos básicos de inventarios, tales como el inventario de materia prima, producto en proceso e inventarios de producto terminado (Max, 2004). Estos inventarios para cualquier compañía significan dinero invertido, por lo tanto se requiere buscar alternativas para ajustar los inventarios de manera sistémica a la cadena de abastecimiento para lograr que esta variable se mantenga en un rango rentable para la empresa. En este sentido, los inventarios tienen influencia en lo que denominan los autores Van Horne & Wachowicz como prueba del ácido, la cual muestra una relación entre los activos disponibles menos los inventarios de una empresa sobre los pasivos circulantes, lo cual permite conocer la capacidad de una empresa de cubrir sus deudas con el dinero que cuente en un momento dado (Van Horne & Wachowicz, 2002), es decir la liquidez de la organización.

El control de los inventarios, permite mantener las existencias de un producto a los niveles deseados (Everett E. & Ronald J. , 1991), y a su vez que garanticen que la operación no va a tener traumatismo en el desarrollo de sus actividades. El control o la administración de los inventarios es uno de los temas de la administración de operaciones que más se usa para la reducción de costo en una empresa, ya que el valor de los inventarios representan por lo general entre el 20 y el 40% de la inversión de la empresa, por este motivo es una estrategia eficaz, eficiente e inmediata para la reducción de costos a nivel general en una compañía (Muñoz Negrón, 2009).

Por lo tanto, este trabajo intentará vislumbrar el efecto económico que tiene en una compañía manufacturera de productos de consumo masivo, los altos niveles de inventarios de materia prima, tales como termoencogibles, stretch y separadores de cartón, al igual que el impacto de tener exceso de días en inventario en todas las plantas de producción de dicha empresa. A través de la negociación con los proveedores de las materias primas mencionadas, se describirá los beneficios financieros que se alcanzan al reducir el Lead

Time, y al integrar en los sistemas informáticos a dichos proveedores, ya que se obtiene como resultado el ajuste del stock de seguridad, y a su vez la flexibilidad del sistema MRP, el cual se armoniza con características de Justo a Tiempo en cuanto a la ciclos de recepción de materiales.

En dicha empresa de consumo masivo, se busca reducir el costo de los inventarios de stretch, termoencogibles y separadores de cartón, a través de la reducción del lead time de los proveedores y el ajuste de la política de inventarios en todas las unidades operativas. Para lograr este resultado es necesario disminuir los días de inventario, y tanto el volumen como el valor económico de los inventarios de las diferentes materias prima.

GRANDES VOLÚMENES DE INVENTARIOS

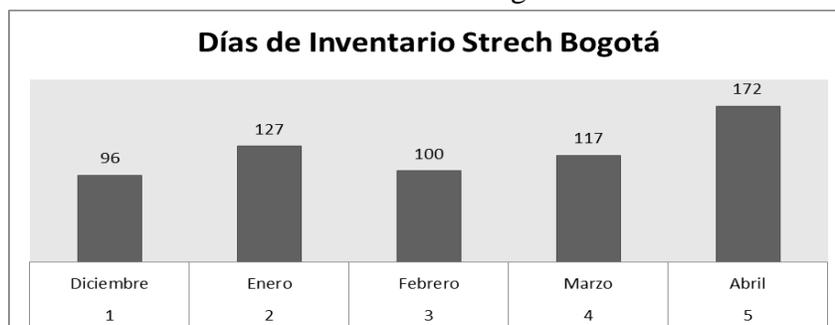
En la compañía de consumo masivo, las materias primas representan el 52,9% del costo de venta variable. Esta a su vez, tiene diferentes categorías de materias primas tales como material de envase, endulzantes, concentrados y material de empaque, entre otros. Los separadores de cartón, el stretch y el termoencogible se encuentra dentro de la categoría materiales de empaque, los cuales constituyen el 51% de dicha categoría, donde también se encuentra las cajas de cartón, los stickers, láminas de plástico, bolsas secundarias y las estibas entre otros.

La empresa cuenta con 7 plantas de producción en Colombia, en las ciudades de Barranquilla, Bogotá, Bucaramanga, Cali, Medellín, y en los municipios de La Calera y Tocancipá del departamento de Cundinamarca. Cabe resaltar que la planta de Tocancipá es de última tecnología e igualmente es la más nueva de todas las plantas, tanto así que pudo desarrollar todo su potencial productivo a finales del mes de enero de 2016. Esto último implicó que las demás unidades operativas entraran en una disminución de producción en los últimos meses del año 2015, y que este comportamiento se acentuara de manera más fuerte a finales del mes de enero y principios del mes de febrero de 2016. Sin embargo la reducción de producción en todas las unidades operativas no se vio reflejado en la disminución de cantidad de materia prima que se solicitaba a los proveedores para la elaboración de los productos que el mercado estaba demandando, es decir las órdenes de compra solicitadas en todas las plantas después del arranque de producción total en Tocancipá, estaba teniendo el mismo comportamiento que antes, tanto en frecuencia como en volumen.

En la planta de Bogotá se recibió a principios del mes de diciembre de 2015, un gran pedido de importación de una referencia de stretch. Dicho material tuvo una disminución bastante importante, a partir de la situación mencionada anteriormente, por lo cual se elevó el stock de este sku en la unidad operativa de manera exponencial. A pesar de esto, las demás ciudades seguían pidiendo a los proveedores locales este material sin tener en cuenta

el sobre-inventario que se tenía en Bogotá, lo cual generó días de inventario muy elevados, hasta el punto de tener cobertura de 172 días de este producto en el mes de Abril.

Grafica 1. Días de Inventario de Strech en Planta Bogotá



Fuente: Autor

El gráfico 1 permite ver las oportunidades de todas las unidades operativas, en cuanto a comunicación de niveles de inventarios, ya que este muestra que entre el mes de diciembre al mes de abril hubo un incremento del 72,2% en los días de cobertura de stretch en Bogotá. Adicionalmente, en todo el país hubo un incremento en días de cobertura del 87,5% en cuanto a material de empaque, lo cual confirma que no se ajustaron las compras de materia prima a la disminución de producción en todas las unidades operativas ni tampoco se validaba que los inventarios de los sku's que se iban a adquirir estuvieran disponibles en otra planta para hacer traslados entre almacenes.

Los días de inventario o cobertura tienen un concepto muy relacionado con la rotación de material, ya que las variables que afectan la rotación (consumo/stock) se relacionan inversamente en la cobertura en días. Por lo tanto se puede definir los días de inventario como el tiempo en el que el stock puede cubrir la demanda sin que se reponga (Urzelai Inza, 2006). El gráfico 2 permite confirmar la situación que se presentaba en la empresa, ya que al no modificar la política de inventarios de stretch, termoencogible y separadores de cartón, el stock seguía teniendo el mismo comportamiento, y al reducir las salidas o consumos de estos materiales debido a la reducción de producción, el índice de cobertura iba a tener un comportamiento inversamente proporcional al inventario.

Grafico 2. Ecuación de Índice de Cobertura

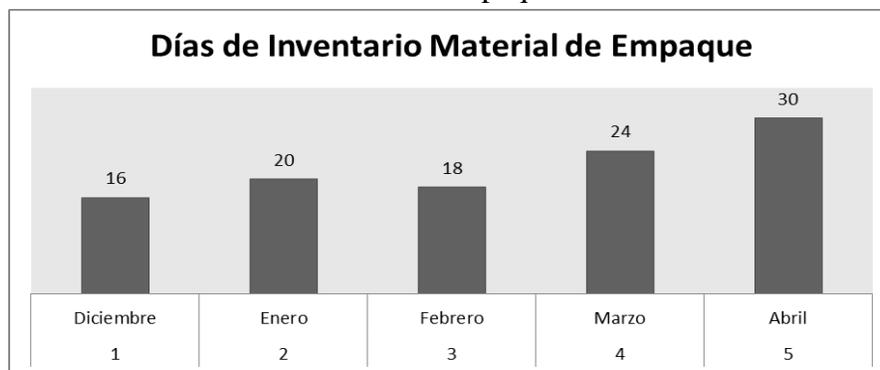
$$\text{Índice de Cobertura} = \frac{\text{Stock}}{\text{Salidas diarias}}$$

Fuente: (Urzelai Inza, 2006)

En cuanto a los días de inventarios de separadores de cartón y termoencogibles tuvieron un aumento en días de cobertura del 20%. Desde del mes de febrero hasta el mes de abril, los días de cobertura en los materiales de empaque tuvieron un incremento del 66%, el costo del inventario creció un 3,51% y el volumen de inventario aumento un 5,2%, lo cual demuestra que las demás unidades operativas no habían ajustado sus políticas de inventarios ni las órdenes de compra que se generaban de material de empaque, ya que a partir del mes de febrero Tocancipá ya estaba produciendo según su capacidad y por consiguiente los requerimientos de producción de las demás plantas habían bajado. Sumándose a lo anterior, la situación económica del país y las fluctuaciones de la TRM, afectaban la capacidad adquisitiva de los consumidores, por lo tanto las ventas estaban descendiendo en todos los sectores productivos del país. En este sentido, si las ventas bajan se debe ajustar en la empresa la oferta con la demanda, es decir a la disminución de producción en todas las unidades operativas por la apertura de la nueva planta, se debe sumar un descenso en la demanda del mercado a los productos de la compañía, por lo tanto el incremento en volumen y costo de inventario no se ajustaban con la realidad del mercado.

Considerando que el inventario de seguridad es el inventario extra que se mantiene como protección contra la variabilidad de la demanda y el tiempo de espera de reabastecimiento o lead time (Ballou, 2004), la política de inventarios que se manejaba para los materiales de empaque oscilaba entre los 12 a 21 días, teniendo en cuenta que los proveedores de estos materiales son locales y el lead time variaba entre 5 a 6 días.

Gráfico 3. Días de Inventario de Material de Empaque en todas las Plantas del País



Fuente: Autor.

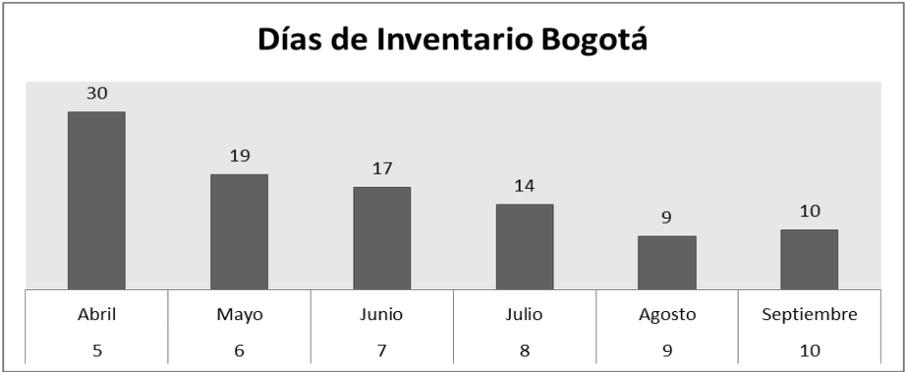
Todas las razones anteriormente mencionadas derivan en altos volúmenes y costos de inventario, e igualmente muchos días de cobertura, como lo muestra el gráfico 3, con un incremento del 87,5% desde el mes de diciembre de 2015 al mes de abril de 2016 en todo el país. Adicionalmente se seguían comprando materiales que se podían trasladar desde otras

unidades operativas, evitando así invertir más dinero en la compra de materia prima que ya se tenía en los diferentes almacenes.

AJUSTE DE MRP Y ENTREGAS JUSTO A TIEMPO

Tras una reunión de la Dirección de Administración de la compañía, el área de Abastecimiento revisó el comportamiento de los inventarios de materiales de empaque versus el comportamiento de la demanda de producto terminado, teniendo en cuenta el descenso de producción en todas las unidades operativas, en donde se obtuvieron los resultados mencionados anteriormente. En primera instancia se tomó la decisión de reunirse con los planeadores de materia prima y almacenistas de cada una de las unidades operativas para rastrear las referencias que tenían sobre-stock en las diferentes plantas de producción, para suspender inmediatamente la compra de estos materiales, y realizar los repartos a las plantas que demandaran los materiales con sobre-inventario. De esta forma se dejaba de invertir dinero en la compra de material de empaque, y se consumía los grandes inventarios que podría llegar a tener alguna unidad operativa como tal.

Gráfico 4. Días de Inventario de Material de Empaque Planta Bogotá.



Fuente: Autor.

Con esta medida se empezaron a ver resultados a corto plazo; en el caso de Bogotá, el stock de stretch que presentaba un crecimiento exponencial en los primeros meses del año, comenzó a tener una disminución dramática, hasta el punto de reducir al mes de septiembre un 66% versus el mes de abril, y con un total desde el mes de diciembre a septiembre de 27,5% menos en días de cobertura. A pesar que las medidas correctivas estaban brindando resultados muy positivos, se hicieron ajustes adicionales en el reabastecimiento de la materia prima con los proveedores locales, igualmente se identificaron las variables que intervienen en todo el proceso de formulación de requerimientos, desde la demanda del mercado hasta la recepción en los almacenes de materia prima de todas las unidades operativas.

Grafico 5. Diagrama de Proceso de Materia Prima.



Fuente: Autor.

En primera instancia el mercado demanda los productos de consumos masivos, y tras análisis de datos históricos, variables exógenas en la economía del país, y tendencias de consumo, se realiza el pronóstico de la demanda y se planea la producción de los diferentes sku's. A partir de las cantidades a producir se planean los requerimientos de materia prima necesarios para cumplir con las cantidades solicitadas, al igual que las compras y entregas en los almacenes de materia prima de las diferentes unidades operativas.

En la compañía de consumo masivo se integran todos los procesos de la organización a través de un ERP, el cual se encarga de la gestión de los recursos y de la información, y permite a la empresa evaluar, controlar y gestionar más fácilmente el negocio en todos los ámbitos, ya que satisface la demanda de necesidades de la gestión empresarial (Muñiz , 2004). Sin embargo, los input necesarios para planear las cantidades requeridas de producto terminado se deben tratar considerando que dichos productos son una variable independiente, que no se relaciona con las decisiones operativas internas, sino que depende únicamente de la demanda externa de los clientes (Chapman, 2006). Por lo tanto el plan maestro de producción o MPS, es una actividad de planeación corporativa de alto nivel, y debe integrar los planes de mercadeo de nuevos productos y actuales y los recursos disponibles para dichos productos (Groover, 1997).

El entregable del plan maestro de producción son las cantidades exactas que se deben producir, las líneas productivas y los turnos donde se producen en las diferentes unidades productivas. Los diferentes sku's que se producirán tienen varios componentes y el grado de elaboración que constituyen a dichos productos, lo que se denomina lista de materiales o Bill of Materials (B.O.M) (Soret Los Santos, 2006). La materia prima y las cantidades a solicitar a los proveedores de estos materiales dependen de la cantidad de producto terminado que demande el mercado, por lo tanto las cantidades que se requieren de los materiales de empaque corresponden al comportamiento de una variable dependiente (Guitart Tarrés & Baraza Sánchez, 2015), y la planeación del requerimiento de los materiales se realiza a través de sistema MRP que permite la gestión de los inventarios de las diferentes referencias de materia prima, y que se encuentra desarrollado en el ERP que usa la organización. Este sistema MRP tiene unas entradas que le permiten administrar las operaciones necesarias en cuanto a los requerimientos de materia prima, tales como el MPS, la lista de materiales componentes de los productos terminados solicitados, el inventario de materia prima disponible, la política de inventario para cada una de las

referencias, las órdenes de compra pendientes, y el lead time de los diferentes materiales (Heizer & Barry , 2004).

Teniendo conciencia que los datos que arroja el MRP tienen relación directa con la parametrización de los datos de entrada, se puede concluir que si hay altos niveles de inventarios, estos tendrían correlación con la política de inventarios y el lead time de los proveedores que se tenían estipulados en ese momento. Pero se puede apreciar que tanto el lead time, el inventario de seguridad y los datos de salida del MRP son directamente proporcionales, ya que si un proveedor tiene un tiempo de entrega elevado, esto genera incertidumbre en la compañía, por lo tanto se estipula un stock de seguridad que minimice el riesgo de desabastecimiento, e igualmente las cantidades que solicita el MRP tendrán que cubrir la política de inventarios y las cantidades que se necesitan para poder elaborar los productos que demanda el mercado.

Por lo tanto en la compañía se percataron que había una gran oportunidad en la filosofía que se tenía para la adquisición de materia prima y la relación con los proveedores, ya que se estaba trabajando bajo un sistema push que facilitaba tener grandes niveles de inventario. La decisión ya estaba tomada y se desarrolló un plan para reducir el lead time de los proveedores y la disminución de los inventarios de seguridad, a partir de la negociación con proveedores. Este tipo de iniciativas se ajustan a un sistema de hacer, que ve en el Justo a Tiempo, como la relación con los proveedores son a largo plazo y mutuamente beneficiosas (Hay, 2002). Sin embargo la relación con los proveedores de separadores de cartón, stretch y termencogibles estaban consolidadas hace algunos años, lo cual facilito la integración la cadena de suministro aguas arriba. El JIT sugiere incrementar el número de envío para disminuir la cantidad de material que proveen, para no tener sobre-stock en materia prima.

Para poder reducir el lead time de los proveedores se debía fortalecer la relación con los mismos y dar el paso de la relación tradicional a la relación de proveedor colaborador, donde se comparten estrategias y se cuenta con objetivos en común. La tabla 1 (Lopez Fernandez, 2014) permite revisar las diferencias y cambios que hay entre una relación tradicional con los proveedores y una relación de colaboración:

Tabla 1. Características de los diferentes tipos de relación con los proveedores.

	Proveedor Tradicional	Proveedor Colaborador
Objetivo de la relación	Mínimo precio de adquisición	Calidad de los componentes e innovación
Tipo de relación	Corto plazo	Largo plazo
Número de proveedores	Muchos	Pocos
Criterios de Selección	Precio	Calidad, Fiabilidad, capacidad de innovación
Participación en el diseño del producto	Ninguna	Suelen participar en mejoras
Control de Calidad	Inspección rigurosa	Se reducen y disminuyen cuando se afianza la relación

Fuente: (Lopez Fernandez, 2014)

Sin embargo hay que considerar que las relaciones con los proveedores de materiales de empaque ya tenían la mayoría de características de una relación de colaboración, pero los tiempos de despacho no se ajustaban a dicha relación, teniendo en cuenta que los proveedores son locales y tienen la capacidad de responder a los requerimientos de materia prima de una manera más efectiva y en menor tiempo. En los inventarios justo a tiempo se busca que los artículos lleguen en el momento en el que se necesitan para el proceso de producción en lugar de almacenarlos en las bodegas de la compañía (Robbins & Decenzo, 2002). En los inventarios JIT se maneja el sistema kanban, lo cual no se planeaba implementar en la empresa, pero si se podría parametrizar el sistema MRP, para que realizara requerimientos en cantidades pequeñas en periodos pequeños, lo cual se asemeja al abastecimiento en JIT.

Se tomó como medida que los proveedores tuvieran acceso al ERP de la organización, para eliminar tiempos administrativos de colocación de solicitudes de pedido y orden de compra en el sistema, incluyendo el tiempo de liberaciones de las diferentes jerarquías a las que les correspondía. Por lo tanto los proveedores tenían acceso en el sistema a los requerimientos en tiempo real, obviamente con restricciones a la manipulación de los datos y acceso denegado a información que no era relevante para sus procesos. Dichos proveedores comenzaron a trabajar bajo la concepción in house para prestar apoyo técnico en el momento que se requiriera en planta.

Como se mencionó en anteriores ocasiones, la política de inventarios que se manejaba para los materiales de empaque en las unidades operativas oscilaba entre los 12 a 21 días y el lead time variaba entre 5 a 6 días. Por esta razón se decidió traspasar el stock de seguridad, el almacenamiento y su gestión a los proveedores, es decir, los proveedores de empaque debían asegurar a la compañía que tenían entre dos a tres semanas de inventario para cubrir las necesidades de producción. Este inventario se almacenaba en las bodegas que el proveedor estipulara, bajo su responsabilidad. Adicionalmente, este traspaso de responsabilidad de inventario al proveedor requería otro cambio, y era pasar de entregas de cada 5 a 6 días, a entregas diarias en las diferentes unidades operativas.

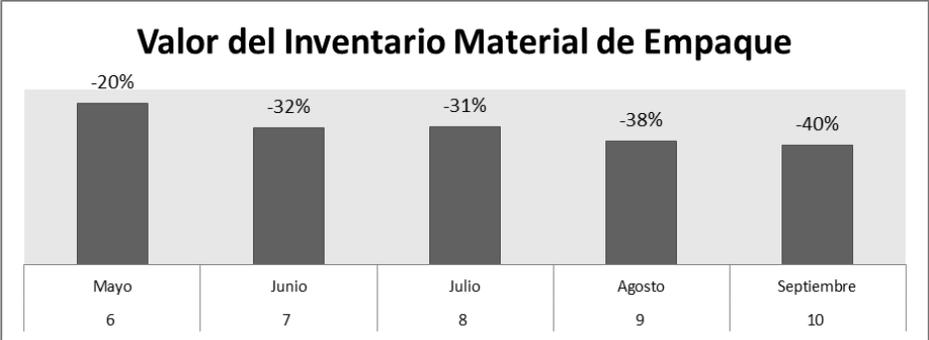
A parte de la reducción aproximada de un 80% o más en el lead time para materiales de empaque, la política de inventario de seguridad cambiaría para estar entre uno a dos días de cobertura en planta, lo cual obliga a ajustar los datos del MRP y así reducir la cantidad de material que se solicita en cada despacho y aumentar el número de entregas que realiza el proveedor en un determinado periodo de tiempo. De esta manera se lograría reducir los volúmenes de inventarios de separadores de cartón, stretch y termoencogible, al igual que el impacto económico de los mismos.

Todos estos beneficios que traían a la empresa el cambio en la negociación con los proveedores estratégicos, la modificación del lead time y el traspaso de inventario, se

trajó en un aumento de precios del 10% para los separadores de cartón, un 9% para el stretch y un 9,5% para el termoencogible. Lo anterior para garantizar que las modificaciones en el proceso logístico del proveedor fueran rentables. Adicionalmente se adquirió el compromiso contractual de consumir el inventario que el proveedor almacenaba exclusivamente para la empresa, y por último la empresa logró subir el crédito para pagos de 35 a 60 días, para beneficiar el flujo de caja de la organización.

DISMINUCIÓN EN VOLUMENES Y COSTO DE INVENTARIO

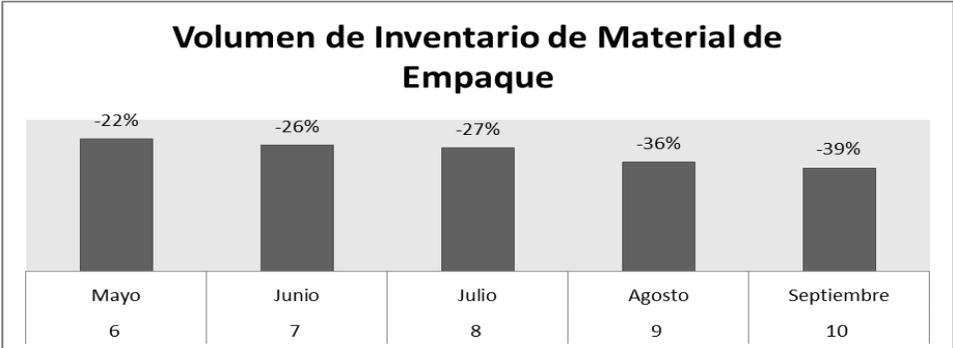
Grafico 6. Reducción en Términos Monetarios del Inventario de Material de Empaque.



Fuente: Autor

Tras todos los cambios mencionados anteriormente, e igualmente a raíz de la fuerte reacción ante los grandes volúmenes de inventario y su costo, se observa en el gráfico 6 que a partir del mes de mayo se obtuvo un 20% de reducción de valor de inversión para la compra de los materiales de empaque, y terminó el mes de septiembre con un 40% menos en el valor del inventario versus el promedio del valor del stock desde el mes de diciembre hasta el mes de abril, donde no se habían tomado ninguna medida radical en cuanto a la administración y el control del inventario. Por lo tanto después del ajuste y flexibilización del sistema MRP se obtuvo un promedio de 32% de disminución del costo del inventario versus el promedio de los meses comprendidos entre diciembre y abril de 2016.

Gráfico 7. Reducción de Volumen de Inventario de Material de Empaque.



Fuente: Autor.

Tras el ajuste del stock de seguridad y el lead time en el sistema MRP, adicionando la introducción de entregas justo a tiempo por parte de los proveedores, se obtuvo en el mes de mayo una reducción de 22% en el volumen de materiales de empaque versus el promedio del mes de diciembre al mes de abril y en el mes de septiembre una reducción de 39% del volumen de inventario. Es decir que se logró una reducción promedio del 30% de los volúmenes de separadores de cartón, stretch y termoencogibles, a partir de la implementación de las mejoras en el tiempo de entrega, la periodicidad de los despachos y la flexibilidad del sistema MRP. Adicionalmente desde el mes de mayo al mes de septiembre se obtuvo una disminución promedio en los días de inventario de seguridad del 33% versus los meses comprendidos entre diciembre y abril de 2016 en los materiales de empaque.

Sin embargo se quería buscar la relación entre los sobrecostos o desahorros en el valor de la materia prima por el aumento de precio de la misma por parte de los proveedores, los ahorros en almacenamiento por disminución en volúmenes de inventario y los ahorros por disminución del costo del stock de inventarios. Para este caso es necesario tomar como egresos los desahorros mes a mes por aumento del precio de materia prima, y como ingresos la sumatoria de los ahorros mes a mes por disminución de costo almacenamiento debido a la reducción de volúmenes de inventario y por disminución del costo de los materiales de empaque. De esta manera se puede calcular la relación beneficio costo (Serrano Rodríguez, 2010):

Gráfico 8. Ecuación de Beneficio-Costo.

$$\frac{\textit{Beneficio}}{\textit{Costo}} = \frac{\textit{Valor de Ingresos}}{\textit{Valor de Egresos}}$$
$$\frac{\textit{Beneficio}}{\textit{Costo}} = \$5,4$$

Fuente: (Serrano Rodríguez, 2010)

Lo anterior quiere decir que por cada peso que pago la compañía por aumento de precios por parte de los proveedores para hacer rentable su operación logística para satisfacer las nuevas necesidades de la empresa, se obtuvieron 5,4 pesos de ahorro por disminución de volúmenes de inventario y costo del inventario de materiales de empaque, en el periodo comprendido entre el mes de mayo y septiembre de 2016.

CONCLUSIONES

La reducción del tiempo de entrega por parte de los proveedores facilita realizar despachos en periodos de tiempo más cortos y disminuir la cantidad de pedido. Traspasar el inventario de materia prima al proveedor permite ajustar la política de inventarios y replantear la definición de la organización en cuanto a días de cobertura en planta, teniendo en cuenta

que en caso descrito se pasaron de entregas de 5 o 6 días a entregas diarias, e igualmente se obtuvo una reducción en días de inventario del 33%.

Dentro de las diferentes estrategias de gestión de inventarios está claro que la integración de los proveedores estratégicos en la cadena de suministro trae beneficios económicos para una organización y facilita llegar a acuerdos y negociaciones mutuamente beneficiosas, como se observó anteriormente se obtuvo en la relación Beneficio-Costo un ahorro de \$5,4 por cada \$1 invertido.

Se puede mencionar que las entregas justo a tiempo, y la parametrización y flexibilización del sistema MRP permiten reducir volúmenes y costo de inventario, ya que en el caso de la empresa de consumo masivo se redujo el volumen de inventario desde el mes de mayo al mes de septiembre en un 30% promedio, y adicionalmente se redujo el costo del inventario en un 32% promedio.

Bibliografía

- Ballou, R. (2004). *Logística: Administración de la cadena de suministro* (Quinta ed.). México: Pearson Educación.
- Chapman, S. (2006). *Planificación y Control de la Producción*. México: Pearson Educación.
- Companys Pascual, R., & Fonollosa i Guardiet, J. (1999). *Nuevas técnicas de gestión de stocks: MRP y JIT*. México: Alfaomega Grupo Editor.
- Everett E., A., & Ronald J., E. (1991). *Administración de la Producción y las Operaciones : conceptos, modelos y funcionamientos*. Pearson Educación.
- Groover, M. (1997). *Fundamentos De Manufactura Moderna: Materiales, Procesos y Sistemas*. México: Prentice Hall.
- Guitart Tarrés, L., & Baraza Sánchez, X. (2015). *Dirección de Operaciones: Decisiones Tácticas y Estratégicas*. Barcelona: UOC.
- Hay, E. (2002). *JUSTO A TIEMPO*. Bogotá: Norma.
- Heizer, J., & Barry, R. (2004). *Principios de Administración de Operaciones Quinta Edición*. México: Pearson Educación.
- Lopez Fernandez, R. (2014). *Logística de Aprovisionamiento*. Madrid: Ediciones Paraninfo.
- Max, M. (2004). *Fundamentos de Administración de Inventarios*. Bogotá: Grupo Editorial Norma.

- Moya Navarro, M. (1999). *Investigación de Operaciones, Control de Inventarios y Teorías de Colas*. San José: Universidad Estatal a Distancia.
- Muñiz, L. (2004). *Guía Práctica para la selección e implementación*. España: Ediciones Gestión 2000.
- Muñoz Negrón, D. (2009). *Administración de Operaciones, Enfoque de administración de procesos de negocios*. México: Cengage Learning Editores.
- Ritzman, L., & Krajewski, L. (2000). *Administración de Operaciones, Estrategia y Análisis*. México: Pearson Educación.
- Robbins, S., & Decenzo, D. (2002). *Fundamentos de Administración: Conceptos esenciales y Aplicaciones*. México: Pearson Educación.
- Schonberger, R. (1987). *Técnicas Japonesas de Fabricación*. México: Editorial Limusa.
- Serrano Rodríguez, J. (2010). *Matemáticas financieras y evaluación de proyectos*. Bogotá: Alfaomega.
- Sipper, A. (1997). *planeacion de produccion*. cucuta: norma.
- Soret Los Santos, I. (2006). *Logística y Marketing Para La Distribución Comercial*. Madrid: ESIC Editorial.
- Urzelai Inza, A. (2006). *Manual Básico de logística Integral*. Madrid: Ediciones Diaz de Santos.
- Van Horne, J., & Wachowicz, J. (2002). *Fundamentos de Administración Financiera*. México: Pearson Educación.