



**IMPLEMENTACIÓN DE TOC (TEORÍA DE RESTRICCIONES) A TRAVÉS DE LA
HERRAMIENTA MTA. (MAKE TO AVAILABILITY) EN UNA EMPRESA DE
MANUFACTURA**

CASO DE ÉXITO

Carolina Montoya González

Institución Universitaria Esumer
Especialización en Gerencia de Logística Internacional
Medellín, Colombia
2015

**IMPLEMENTACIÓN DE TOC (TEORÍA DE RESTRICCIONES) A TRAVÉS DE
LA HERRAMIENTA MTA (MAKE TO AVAILABILITY) EN UNA EMPRESA DE
MANUFACTURA**

CASO DE ÉXITO

Carolina Montoya González

Trabajo presentado para optar al título de:
Especialista en Gerencia de Logística Internacional

Director (a):
Pablo Zuluaga Arcila, Ingeniero Industrial, Especialista en Logística Empresarial

Línea de Investigación

Institución Universitaria Esumer
Especialización en Gerencia de Logística Internacional
Medellín, Colombia

2015

Nota de aceptación:

Firma del jurado

Medellín, mayo de 2015

AGRADECIMIENTOS

Primero doy gracias a Dios por permitirme concluir otro ciclo profesional más, a mi madre y hermana, que si no fuera por su comprensión y apoyo esto no fuera posible. Gracias a los profesores y a mi Asesor de Tesis, por su paciencia y consejo. De igual manera agradezco a la empresa Latexport SAS, por permitirme el acceso a la información para que este trabajo se llevase a cabo y no quiero dejar de mencionar a mis compañeros, quienes dejan parte de su vida, ayudando a dar existencia a ilusiones que hoy se hacen realidad.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN.....	9
ABSTRACT.....	11
INTRODUCCIÓN	12
1. OBJETIVOS	15
1.1 Objetivo General	15
1.2 Objetivos Específicos	15
2. MARCO DE REFERENCIA	16
2.1 ESTADO DEL ARTE	16
2.2 MARCO TEÓRICO	20
2.2.1 ¿Qué es restricción?.....	21
2.2.2 Proceso de mejora continua.....	22
2.2.3 Sistemas de inventarios.....	23
2.2.4 Aplicaciones TOC para producción.....	24
2.2.5 Indicadores para teoría de restricciones.....	26
3. PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO.....	29
3.1 Tipo de investigación	29
3.2 Nivel de investigación.....	29
4. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	31
5. ANÁLISIS DE INFORMACIÓN	38
6. IMPLEMENTACIÓN DE LA ALTERNATIVA.....	44
6.1 Sistema de Trabajo MTA	48

	6
6.2 Política de implementación del Sistema.....	53
7. SEGUIMIENTO DE LA ALTERNATIVA	55
7.1 Indicadores	58
8. RESULTADOS.....	62
9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	78
9.1 Conclusiones	78
9.2 Recomendaciones.....	79
REFERENCIAS.....	82

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Total nivel producción.	40
Tabla 2. Comportamiento líneas.	42
Tabla 3. Inventario objetivo inicial (amortiguador).	49
Tabla 4. Descripción de indicadores.	60
Tabla 5. Nivel de Cumplimiento en Despachos Nacionales Enero 2014.	64
Tabla 6. Resultados finales indicador MTA mes de Febrero de 2014.	66
Tabla 7. Causas de incumplimiento en despachos Febrero 2014.	68
Tabla 8. Amortiguador de referencias mes de Abril de 2014.	77

LISTA DE GRÁFICOS

	pág.
Gráfico 1. Indicadores clave en TOC	27
Gráfico 2. Mapa del proceso logístico de Latexport S.A.S.	34
Gráfico 3. Indicador TOC años 2009 a 2013	36
Gráfico 4. Comportamiento producción por año.	39
Gráfico 5. Referencias años 2007 - 2011	41
Gráfico 6. Nivel producción por referencias	43
Gráfico 7. Actividades para producir bajo esquema MTO-MTA	47
Gráfico 8. Nivel de cumplimiento de los despachos Enero 2014.	64
Gráfico 9. Despachos conformes a tiempo Febrero 2014	67
Gráfico 10. Estado de la empresa en comparación con años anteriores.	69
Gráfico 11. Despachos conformes a tiempo Febrero-Marzo-Abril.	70
Gráfico 12. Comparación inventario almacén de producto probado.	72
Gráfico 13. Gráficos control de estabilidad Marzo, Abril y Mayo de 2014.	74

RESUMEN

La compañía Latexport SAS reside en el municipio de Guarne, en el oriente antioqueño. Actualmente manufactura y comercializa alrededor de 1.000 referencias de productos de látex de caucho natural. Desde hace aproximadamente 8 años ha utilizado el Módulo de Operaciones de Teoría de Restricciones (TOC) como sistema de Administración de Producción e Inventarios, este proyecto permitió a la compañía fortalecerse con la misma infraestructura y tan solo liberando capacidad existente bajo el modelo de producir bajo pedido (MTO), sin embargo se había evidenciado un estancamiento en el departamento comercial lo que les llevó a considerar la implementación de una logística dirigida a mejorar el nivel de servicio hacia los clientes impactando en el servicio y mejorando el modelo de negocio a través de la aplicación de un nuevo sistema de producción para disponibilidad (MTA) como herramienta que permite realizar una conexión rápida y acertada entre las oportunidades del mercado, la consolidación comercial y la rentabilidad de la empresa.

La finalidad de este Trabajo de Grado es describir el proceso de implementación de un sistema de producción para disponibilidad (MTA) y los beneficios de la Innovación Logística por el que pasó la empresa.

PALABRAS CLAVES: Logística, Teoría de Restricciones (TOC), Producir Para Disponibilidad (MTA), Producir Bajo Pedido (MTO), Nivel de Inventarios, Tiempos de Entrega, Inversión, Gastos Operacionales.

ABSTRACT

Latexport SAS is a Company located in Guarne, Antioquia. It currently manufactures and markets over 1,000 products made of natural rubber latex. Since about 8 years ago it has been operating the Theory of Constraints (TOC) module as a system of production and inventory management. This project enabled the company to strengthen itself using the same infrastructure and only releasing existing capacity under the model Make To Order (MTO). However it had shown a slowdown in sales which led the directives to consider the implementation of a policy aimed at improving the level of service to clients, impacting and improving the business model through the implementation of a new production system: Make To Availability (MTA) as a tool that allows quick and accurate connection between market opportunities, business consolidation and profitability.

The purpose of this work is to describe the process of implementation of the production system Make To Availability (MTA) and the benefits of logistics innovation that happened to the company.

KEY WORDS: Logistics, Theory of Constraints (TOC), Make to Availability (MTA), Make to Order (MTO), Stock, Delivery times, Throughput, investment, Operational costs.

INTRODUCCIÓN

Una de las mayores preocupaciones en la industria Colombiana ha sido el incumplimiento en las promesas de tiempos de entrega de producto, esto conlleva a la pérdida de ventas y clientes potenciales. La empresa Latexport SAS, no fue ajena a los problemas que presentó la industria y como toda empresa, cuyo deseo es crecer día tras día, se encontraba en la búsqueda de un sistema que le permitiera administrar las operaciones desde un punto de vista global.

Para Latexport SAS las estrategias con elementos visibles y áreas externas que pueden ser imitadas por la competencia no siempre generaban una ventaja competitiva para lograr la diferencia, para esto fue necesario fundamentar estrategias en el proceso operativo, donde la logística, la producción y la calidad tenían un orden y una metodología definida que ayudó a mirar la empresa de manera global, sin eficiencias locales ni inversiones o gastos.

Fue allí donde se vio que la Teoría de Restricciones hace juego con el sistema de gestión en las compañías del sector manufacturero para satisfacer el nivel de disponibilidad de producto. Aunque es una herramienta que ya se ha aplicado en el país desde hace algunos años, aún las empresas se limitan a implementarla ya que no es fácil cambiar paradigmas en la sociedad. Además no se ha masificado su aplicación debido a la desinformación, a no conocer sus efectos y que se deja integrar con otras administraciones.

También porque a veces no está claro el contraste entre las ideologías de mejora continua que asocian el método sólo a una solución para producción y no como un medio de integración aplicable a todas las áreas de la empresa.

En este trabajo se presentan los conceptos principales sobre Teoría de Restricciones (de ahora en adelante TOC), y se describe como Latexport SAS pasó de un sistema Make to Order (de ahora en adelante MTO) a otro Make to Availability (de ahora en adelante MTA) de la herramienta TOC (Theory of constraints) buscando mejoras competitivas.

Latexport había adoptado un sistema Simplified Drum Buffer Rope (de ahora en adelante S-DBR, método de planificación y programación derivado de la Teoría de la Restricciones destinado específicamente para hacer frente a la demanda del mercado fluctuante) aplicado para el esquema MTO en el año 2004 pero este no permitió por sí solo migrar hacia el nuevo modelo de negocio requerido, entonces decidieron pasar a un sistema híbrido junto con la administración dinámica de los inventarios.

El plan de implementación bajo esquema MTA que presentó la compañía sirvió para alinear su cadena de abastecimiento, y facilitó el uso de una plataforma adecuada para ofrecer plazos de entrega confiables de los pedidos, de acuerdo con la ventaja competitiva identificada por la gestión comercial, a la vez que estableció bases necesarias para procesos futuros de mejora continua.

Este trabajo muestra cómo se llevó a cabo la construcción de los cambios requeridos en el proceso productivo, construcción de inventarios, reposición con base a la demanda real, y la alineación de las necesidades de los clientes de la empresa con las prioridades del

piso de producción. Además muestra como sostener en el largo plazo las mejoras alcanzadas, cómo mantener los niveles adecuados de inventario, y cómo monitorear si es correcta la capacidad reservada para poder explotar la capacidad protectora liberada, lo cual convierte este documento en un texto descriptivo que reúne elementos necesarios en una implementación, y muestra etapas posteriores de desarrollo. Así como también describe como el área de producción de Latexport SAS pasó de despachar en promedio el 90% de sus pedidos en tres días hábiles, a despachar más del 95% de sus pedidos en dos días hábiles, tan solo en 4 meses, alcanzando un incremento en el nivel de servicio. Resultado que muestra como la herramienta MTA, puede garantizar la elaboración de una promesa comercial diferencial, coincidiendo con los crecimientos proyectados y los resultados financieros requeridos, sin represar dinero en inventarios innecesarios puesto que atiende una demanda real.

Se espera que este caso de una empresa del sector real pueda posicionarse como referencia para otras empresas y que el sector sea más receptivo a esta filosofía.

1. OBJETIVOS

1.1 Objetivo General

Detallar el impacto obtenido con la implementación del modelo de “Producir para disponibilidad” (Make To Availability) basado en la filosofía de Teoría de restricciones (TOC), en una empresa manufacturera de artículos en látex de caucho natural.

1.2 Objetivos Específicos

- Describir los indicadores más apropiados para medir el efecto de la aplicación de producir para disponibilidad (MTA) de teoría de restricciones.
- Mostrar efectos de la aplicación MTA en el indicador relevante seleccionado.
- Identificar las dificultades en la implementación de la aplicación MTA.

2. MARCO DE REFERENCIA

2.1 ESTADO DEL ARTE

La Teoría de Restricciones fue creada en el año 1982 por Eliyahu M. Goldratt, un físico de origen Israelí. Esta teoría surgió en respuesta a la fuerte competencia proveniente de las empresas japonesas que aplicaban la metodología del Justo a Tiempo.

Debido a sus óptimos resultados desde entonces, la Teoría de Restricciones (TOC por sus siglas en inglés Theory of Constraints) ha sido implementada por muchas empresas a nivel mundial.

Las empresas que han implementado Teoría de Restricciones han aumentado su capacidad de cumplimiento, red de distribución, base de clientes, rentabilidad y los resultados globales de la empresa. A su vez han disminuido el desperdicio causado por excesos de inventarios y también las producciones ineficientes o innecesarias.

Esta filosofía lleva como base que toda organización tiene una meta, la cual, para la gran mayoría de empresas, es ganar dinero en el momento y a futuro. La Teoría de Restricciones pasó de ser un software comercial a una filosofía de administración de operaciones. El libro “La Meta” (Goldratt & Cox, 1987) fue un gran éxito presentando al

mundo de manera simple, la implementación de su famoso sistema de control de producción, Drum-Buffer-Rope (DBR).

DBR puede considerarse como uno de los enfoques más aplicados para alcanzar un alto nivel de cumplimiento con respecto a las fechas de entrega (Lee, et al., 2009), Son muchos los casos de éxito donde se reportan estos resultados como consecuencia de la aplicación de este sistema (Sivasubramanian, et al., 2000) (Umble, et al., 2006).

El sistema DBR está compuesto por tres elementos:

1. Tambor (Drum): es el recurso con la capacidad más restringida (RCR) en todo el proceso y que por tanto marca el ritmo de los demás recursos de la planta.

2. Amortiguador (Buffer): es el espacio de tiempo establecido desde la planificación, orientado a amortiguar la variabilidad de los tiempos dentro del proceso con el fin de minimizar el impacto sobre el cumplimiento de las fechas de entrega.

3. Cuerda (Rope): es el elemento de planificación que permite que el ingreso de órdenes al sistema se encuentre sincronizado con respecto a la planificación del recurso de capacidad restringida (CCR).

Con estos elementos TOC plantea un modelo de decisión que está compuesto por los siguientes cinco pasos:

1. Identificar la restricción o cuello de botella.
2. Decidir cómo aprovechar la restricción del sistema.

3. Subordinar cualquier otra cosa a la decisión anterior.
4. Elevar las restricciones del sistema.
5. Identificar la restricción o cuello de botella.

Goldratt (1997) complementa su modelo de decisión con el sistema tambor, pulmón y cuerda para implementar la TOC en una típica operación de producción.

El sistema pulmón-tambor-cuerda se establece una vez se ha identificado el recurso cuello de botella, pues con su implementación se pretende que el proceso productivo esté en consonancia con la capacidad del recurso cuello de botella, lo que significa que todo el sistema está subordinado al ritmo de este recurso (*Tambor*); igualmente, el recurso cuello de botella nunca debe parar en su proceso productivo, por tanto, siempre debe existir en la frente de este recurso un inventario (*pulmón*) que garantice su permanente desempeño. Por último, la función de la cuerda es la de controlar las operaciones *upstream** que puedan sobrecargar de inventarios en proceso al recurso cuello de botella.

Aunque los logros obtenidos por este sistema propuestos por TOC son exitosos, existen clientes para quienes la disponibilidad del inventario de materiales para su producción, se convierte en una necesidad crítica, que se satisface solo con una inversión excesiva en este ámbito.

Como respuesta a esta necesidad, TOC presenta el sistema de producción para disponibilidad conocido como MTA por sus siglas en inglés (Make to Availability).

* *Upstream: adverb.* At an earlier point in a production process or supply chain. (En un punto anterior en una cadena de procesos de producción o suministro).

Este es un sistema de manufactura en el que se le ofrece al cliente buena disponibilidad de sus productos, mientras se reduce el nivel de su inventario. MTA está diseñado para clientes que usan un producto estándar o productos hechos a la medida pero con un alto nivel de consumo por parte del cliente y con consumos recurrentes.

Según Mabin y Balderstone, algunas empresas que ya han implementado TOC, obtuvieron resultados positivos como reducción del 50% en el *lead time*^{*}, mejora del 44% en el cumplimiento de las fechas de entrega, reducción del 49% en los inventarios, incremento del 63% en ventas (Throughput) e incremento del 40% en las utilidades netas, fueron: 3M Corporation; AT&T; M.W. Kellogg Corporation; Avery Dennison; Northwest Airlines; Delta Airlines; Philips Semiconductor; Ford Electronic; Pratt & Whitney; General Motors Corporation; Procter & Gamble; Johnson Controls Inc.; United States Air Force; entre otros.

Algunas empresas en Colombia ya lo han implementado, obteniendo buenos resultados, de acuerdo con Luz Marina Schotborgh y Alejandro Fernández de la empresa Piensalo Colombia Ltda., como son: Minerales Industriales S.A., empresa de exploración, explotación y beneficio de minerales no metálicos. No tenían establecido prioridades en la ejecución de actividades y la utilización de recursos, lo que hacía que el proceso de diversificación de productos fuese muy lento y desordenado. Se tenían pocas ventas y altos costos y cada líder de proceso trabajaba para optimizar lo suyo, al implementar TOC lograron cambios positivos en esto. FRUCOL E.U., empresa de soluciones logísticas para

* Lead time: tiempo que transcurre desde que se inicia un proceso de producción hasta que se completa, incluyendo normalmente el tiempo requerido para entregar ese producto al cliente.

procesos alimenticios. Quienes calcularon el precio de sus productos con base en la contabilidad del *Throughput** lo cual le permitió tener precios competitivos e integrando TOC con el sistema de producción Justo a Tiempo, lograron convertir sus productos en grandes para sus clientes. Azul K S.A. dedicada a la manufactura y comercialización de jabones industriales, de tocador y productos de limpieza. Con la aplicación TOC mejoraron sus problemas de rentabilidad y altas devoluciones de productos por incumplimiento en las entregas.

2.2 MARCO TEÓRICO

La definición de logística tiene muchos campos a ser desarrollada y aplicada según la orientación que se le desea dar a sus funciones, uno de estos campos es: “La logística desde la perspectiva de la Teoría de Restricciones (TOC – Theory of Constraints): Desde el origen de la logística como área funcional en las organizaciones hasta el día de hoy, la principal preocupación de este entorno es cómo tener la mayor disponibilidad posible o nivel de servicio, con el mínimo inventario.” (Páez C, Héctor M. 2005)

La Teoría de restricciones, es dada a conocer por el físico Eliyahu Goldratt, y es una filosofía y un conjunto de conocimientos sobre gestión gerencial para mejorar el desempeño de los sistemas y la interacción de estos en la organización que lo implementa.

* Throughput: “generación de dinero”. Se define como la velocidad a la cual el sistema genera dinero a través de las ventas.

Esta metodología se deja integrar con otras aplicaciones y técnicas de administración buscando una mejora continua y que genere utilidades, donde el objetivo es un crecimiento permanente con ventaja diferenciadora en el mercado sin buscar eficiencias locales y reducción de costos.

Como característica de esta filosofía es contar con dos procedimientos a desarrollar que de manera simultánea tiene máximos resultados, uno son los procesos de pensamiento donde es importante la persona, sus capacidades y la integración, y la segunda es el método operacional en el que se ve implicado la parte logística, la producción, el manejo de recursos y la programación en la organización junto con las finanzas.

En particular se busca administrar el recurso más débil, llamado la restricción, que después de ser identificado se puede manejar adecuadamente para convertirlo en una ventaja competitiva.

“Esta teoría va mucho más allá de un resultado operativo (como la reducción del inventario, el aumento en las ventas, la reducción en tiempos de entrega, el aumento de proyectos terminados a tiempo), y hoy en día se convierte en un modelo de gestión empresarial que requiere un proceso de transformación cultural” (Páez C, Héctor M. 2005)

2.2.1 ¿Qué es restricción?

Se entiende como restricción a la limitación impuesta sobre el desempeño de un sistema para lograr su fin y en el caso de las empresas impidiendo que se genere más dinero. Cada sistema tiene, al menos, una restricción que limite el progreso (Goldratt, 1997).

De acuerdo con Golratt, se identifican 3 tipos de restricción más comunes en TOC:

Las restricciones del proceso, las cuales generalmente se presentan como obstáculos por capacidad de producción, métodos de trabajo, ritmo de las máquinas, por materiales o proveedores que impiden mantener el adecuado flujo. Las restricciones en el mercado o externas a la compañía, que son inconvenientes por la calidad de los materiales, la oportunidad de los insumos frenan el cumplimiento con la demanda y cuando la capacidad de la empresa es menor a la demanda y las restricciones por políticas, estas se dan por los procedimientos, formas de medir resultados, estímulos y costumbres que conducen a un mal desempeño o a resultados diferentes a los necesitados, se da de manera inadvertida o inesperada.

2.2.2 Proceso de mejora continua

Cuando se habla de restricciones se debe pensar en la identificación de las mismas dentro de sus límites para ser tratadas con esfuerzo de toda la organización y de manera estructurada y constante, esto lleva a desarrollar un proceso de mejora continua en 5 pasos según la teoría de restricciones.

- Paso 1: Identificar la(s) restricción(es) del sistema.
- Paso 2: Explotar la(s) restricción(es) del sistema.
- Paso 3: Subordinar cualquier otra cosa a la decisión anterior.
- Paso 4: Elevar la(s) restricción(es) del sistema.

- Paso 5: Si una restricción es superada, vuelva al paso 1. No deje que la inercia sea la mayor restricción del sistema. (Aguilera C, Carlos Iván. 2000)

2.2.3 Sistemas de inventarios

Los sistemas de control de inventario son generalmente clasificados como:

PUSH, que Consiste en pronosticar el inventario necesario para satisfacer la demanda del cliente. Aquí, la empresa debe predecir qué productos comprarán los clientes junto con la cantidad de bienes que serán comprados. La compañía, a su vez, producirá suficientes productos para satisfacer la demanda prevista y vender, o empujar, los productos hacia el consumidor. (Hunt)

Desventaja del sistema: las previsiones son a menudo inexactas ya que las ventas pueden ser impredecibles y variar de un año a otro. Cuando se dejan demasiados productos en el inventario aumenta los costos de la empresa para el almacenamiento de estos productos.

Ventaja: la empresa está bastante segura de que tendrá suficiente producto a la mano para completar los pedidos de los clientes, previniendo la incapacidad de satisfacer la demanda del cliente por el producto.

PULL, este sistema comienza con el pedido del cliente. Con esta estrategia, la empresa sólo tiene suficiente producto para cumplir con los pedidos del cliente (Hunt).

Ventaja: No habrá exceso de inventario que necesite ser almacenado, reduciendo así los niveles de inventario y los costos de transporte y de almacenamiento de mercancías.

Desventaja: Puede ocasionar dilemas de pedido, tales como un proveedor que no es capaz de obtener un envío a tiempo. Esto deja a la empresa imposibilitada para cumplir la orden y contribuye a la insatisfacción del cliente.

Y el PUSH – PULL, combina lo mejor de ambas estrategias. Exige un pronóstico más exacto de las ventas y ajusta los niveles de inventario en base a la venta real de las mercancías. El objetivo es la estabilización de la cadena de suministro y la reducción de la escasez de productos que pueden causar que los clientes vayan a otro lugar para hacer sus compras (Hunt).

2.2.4 Aplicaciones TOC para producción.

Según Goldratt, existen diversas aplicaciones basadas en TOC para producción, entre las cuales se tiene:

MTO, como sus siglas en inglés (Make To Order), es la producción que se hace bajo pedido, donde la demanda es conocida y los clientes tienen la disponibilidad de esperar según la fecha de entrega que se precise y con las cantidades predefinidas. Es necesaria la intervención de esta herramienta cuando en la práctica común se ve que buscan eficiencia en todos los recursos y programan todas las máquinas detalladamente, también cuando buscan reducir costos y tomar decisiones para producir grandes lotes junto con adelanto de pedidos para evitar tiempo de ocio.

MTS, como sus siglas en inglés (Make To Stock), es la producción que se hace para mantener inventario ya que la demanda es incierta y los clientes quieren los productos en el

instante sin estar dispuestos a esperar. Es necesaria la intervención de esta herramienta cuando en la práctica común se ve que manejan las eficiencias locales, que producen con base en la demanda pronosticada, cuando usan los puntos de reorden para reabastecer con lotes mínimos de producción, y tratan de reducir costos.

MTA, Como sus siglas en ingles (Make To Availability), es producir para disponibilidad donde conviene alcanzar una reposición por consumo para reducir el uso de pronósticos y conseguir que los procesos respondan frente a los cambios que tiene la demanda, es decir que este nuevo sistema es el intermedio entre ser más ágil que el método MTO pero evitando costos por exceso de inventarios con el método MTS.

De los primeros pasos que se deben hacer para aplicar MTA es reconocer el amortiguador o inventario objetivo que se debe mantener para cada referencia según el máximo consumo esperado. Cuando se presentan picos con una orden mayor al amortiguador, esta entrega no debe ser atendida con el stock, entonces es cuando se ve la necesidad de apoyarse de las demás herramientas como MTO.

Esta aplicación como las demás es factible tanto en la parte productiva como en el manejo de inventarios y manejo de tiempos de las actividades y distribución o entrega de los productos.

MTA como herramienta ayuda a mejorar en la relación entre tiempo de reposición y la disponibilidad de inventario de las diferentes referencias, esto beneficia la satisfacción del cliente y evita pérdida en ventas por no contar con el producto. Ligado a esto se puede contar con la disponibilidad de todos los productos según las variaciones que la demanda

exija debido a los niveles de inventario adecuado o de trabajo en proceso (WIP, por sus siglas en inglés, Work in Process).

En Latexport SAS, los beneficios que se evidenciaron en los años anteriores con la aplicación del M.T.O pudieron ser mejorados a través de la aplicación de un Sistema de Producción para Disponibilidad o MTA (*Make to Availability*). En un Sistema *Push* los inventarios son empujados por presupuestos o pronósticos, mientras que en un Sistema *Pull* el cliente jalona los inventarios, por ello la implementación del sistema de producción M.T.O generó el paso de un sistema *Push* a un verdadero sistema *Pull* que alineó la demanda real liberando capacidad.

La evaluación de estos resultados obtenidos se logra evidenciar a través de algunos indicadores estratégicos, como lo son el indicador financiero, indicador de ventas, indicador de nivel de inventarios y el indicador de despachos conformes.

2.2.5 Indicadores para teoría de restricciones

Se dividen en, indicadores operacionales: estos indicadores deben medir el desempeño del sistema de una manera global por medio de cualquier acción sobre el proceso.

Throughput (Trúput): velocidad a la que la empresa genera dinero a través de las ventas.

Inversión: dinero que está ligado a la empresa.

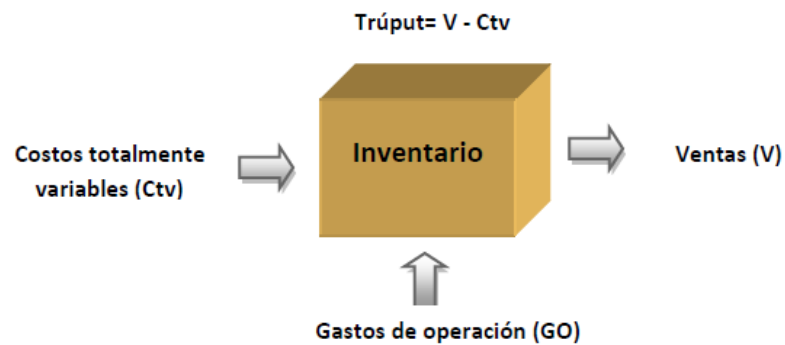
Gastos operacionales: el dinero que la empresa gasta para generar tróput.

Indicadores de resultado: se basan en los indicadores anteriores para generar resultados que indiquen si el desempeño del método va en una orientación correcta.

UN: es la utilidad neta, Tróput – Gastos Operacionales.

ROI: retorno sobre la inversión.

Gráfico 1. Indicadores clave en TOC



Fuente: Macías & Salinas, 2011

Estos parámetros se relacionan con los indicadores financieros tradicionales, así:

El tróput (T) es igual a la diferencia entre el total de los ingresos por ventas (V) y los costos totalmente variables (Ctv): **Tróput (T) = V - Ctv**

La utilidad neta es equivalente al tróput menos los gastos operativos (GO):

$$\text{Utilidad neta (UN)} = T - GO$$

El margen de utilidad neta sobre las ventas es igual a utilidad neta dividida por las ventas:

$$\textit{Margen utilidad neta sobre ventas (MUV)} = UN/V$$

El retorno sobre la inversión será igual a la utilidad neta dividida para el inventario (I) o la inversión requerida para generarlo: *Retorno sobre la inversión (ROI) = (T-GO)/I*

Con estos indicadores se podría explicar a la gerencia de una organización cuáles serían los beneficios económicos de implementar TOC. Con esto si se desea mejorar la utilidad neta y el ROI de una empresa lo que se tiene que hacer es aumentar el tróput y a la vez disminuir el nivel de inventario y el gasto operativo (Macías & Salinas, 2011).

3. PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO

3.1 Tipo de investigación

Para la realización de este trabajo se utilizó el tipo de investigación descriptiva que corresponde a un estudio basado en la perspectiva cualitativa, pues su orientación principal busca analizar un caso concreto de una empresa. También es considerada una investigación no experimental pues el estudio fue realizado sin la manipulación intencional de las variables.

3.2 Nivel de investigación

La descripción se realizó a partir de un caso de éxito en la implementación de una herramienta de mejora continua, donde se examinó a profundidad, junto con el departamento de producción y despachos, la empresa Latexport SAS. Tratando de descubrir las variables más importantes en la implementación de la herramienta MTA de la Teoría de Restricciones, recopilando datos pasados y también actuales que llevaron a los directivos de la empresa a tomar la decisión del cambio e implementación para la interpretación de los resultados obtenidos.

Este estudio es el resultado del análisis de las aplicaciones realizadas sobre el tema en la empresa, a través de un trabajo de campo y la revisión bibliográfica. Este trabajo se desarrolló en tres fases:

1. Recopilación de información: se realizó una búsqueda de información a través de archivos de datos y archivos estadísticos de Latexport SAS, además de entrevistas con personal del área de producción de la empresa. También se investigó en libros impresos e internet acerca del tema.

2. Análisis de información: se revisó la información recopilada, clasificándola y organizándola según su importancia y aporte al conocimiento que se busca en este trabajo.

3. Síntesis: a partir de la información se identificaron beneficios y bondades, además de aspectos negativos o por mejorar, de la herramienta utilizada, para que sea este un ejemplo a seguir por otras empresas.

4. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Latexport fue constituida en septiembre de 1996, establecida en el Municipio de Guarne (Antioquia) y su propósito inicial era la fabricación de guantes de látex para uso odontológico y médico quirúrgico. Con el tiempo pasó a la fabricación de guantes para uso doméstico e industrial en colores tradicionales (negro-industrial / amarillo-doméstico). Sus fundadores fueron los señores: Francisco Vélez Gómez, Jorge Iván Loaiza, Luis Guillermo Velásquez, Federico y Orlando Almanza (Latexport, 2014).

La empresa también elabora y comercializa guantes y productos de látex de caucho natural y sintético y elementos de protección para uso industrial, doméstico, médico, odontológico y agroindustrial, tanto para el mercado colombiano como para el mercado andino (Venezuela, Perú y Ecuador).

Cuenta con proveedores en el extranjero para productos de comercialización, entre los que se encuentran INCO MEDICAS, en China y SEMPERIT en Tailandia, En cuanto a la materia prima, el látex es importado desde Guatemala principalmente, aunque se encuentran realizando negociaciones con proveedores nacionales. Otros proveedores importantes son Filtración y análisis SAS y Oxiquímica Colombia. Sus principales clientes nacionales, en su mayoría de línea industrial, son Avidesa Mac Pollo S.A., Distrimas S.A., Grupo éxito, Leonisa S.A., Casa Ferretera, Juan D Hoyos Distribuciones, Colanta y Makro, entre otros.

Adicionalmente, se incorporó la comercialización de productos afines con el canal de distribución que manejaban y durante los últimos 3 años se han codificado en promedio 4 nuevas referencias por año. Estos cambios representan un crecimiento en las ventas anuales entre un 25% y un 30%. En este momento cuentan con certificación en los procesos de producción y comercialización de guantes y productos en látex con la norma ISO 9001/2000.

Latexport, hace parte de un medio muy competitivo en el mercado de productos de látex de caucho natural en Colombia, donde varias empresas, grandes y pequeñas se disputan los diferentes nichos de mercado. El exceso de oferta, incluyendo importaciones, la similitud de la tecnología empleada en la manufactura, similitud en la calidad de los productos y de los precios de venta, hace muy complicada la diferenciación y el crecimiento.

La empresa ha buscado permanecer en el mercado y ser más eficiente en todas las áreas en relación con el proceso productivo, y en los últimos 9 años de servicio presentó en los niveles de manufactura un crecimiento consecutivo en los años 2004 al 2007 por la aplicación de TOC y sus herramientas para el control y planeación, seguido de una fuerte caída del volumen de venta en los años 2007 al 2010, y una compensación en los años 2011 al 2012 donde se percibe una compañía estable pero con un leve declive en la demanda comercial de sus productos. Buscando ventajas competitivas para no tener retrocesos, se trató de innovar en la logística según las expectativas del mercado, con esto la empresa identificó que debido al manejo que se le daban a los procesos de producción e inventarios, los tiempos de entrega al cliente eran muy largos, lo cual generaba insatisfacción y pérdida

de los mismos. También encontraron un bajo aprovechamiento de la capacidad instalada y de producción con la cual cuenta la empresa.

La cadena de suministro se extiende más allá del negocio, sus áreas funcionales y sus procesos internos. El desempeño debe medirse en forma global y no con medidas locales. Solo estableciendo relaciones de colaboración y compartiendo información respecto a la demanda real con los demás miembros de la cadena se puede lograr una sincronización del sistema.

Algunas áreas que hacen parte de la cadena de suministros son:

Administración del portafolio de productos y servicios ofreciendo productos de la compañía al mercado, de acuerdo a esta se diseña y ejecuta toda cadena de suministro para dar cumplimiento a la misma.

Servicio al cliente, encargado de establecer la necesidad del cliente, transfiere la información recolectada a control de producción.

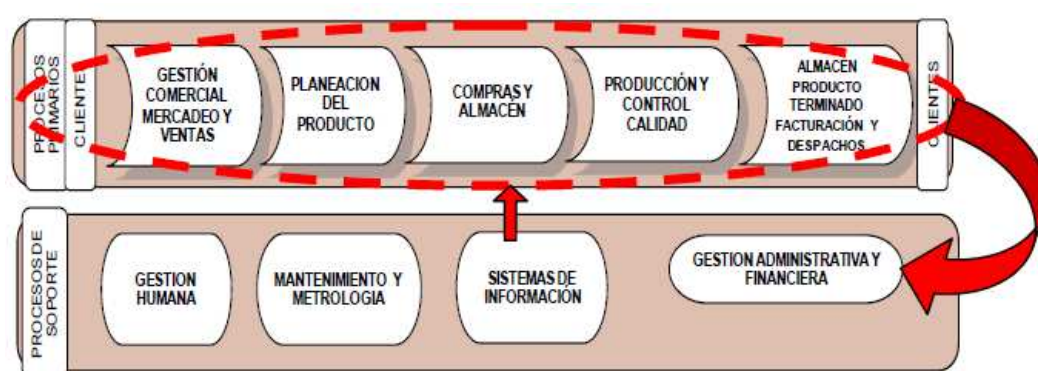
Control de Producción, programa la producción interna y activa el abastecimiento de insumos.

El área de Abastecimiento, provee los insumos necesarios para satisfacer las necesidades de producción, cuidando los tiempos de los proveedores y los niveles de inventario de insumos y

Distribución, se encarga del almacenamiento, custodia y transporte de los productos para a su vez hacerlo llegar a los clientes (www.repository.urosario.edu.co)

Latexport SAS funciona como una integración de estas diferentes áreas donde lo importante es cumplir con la meta global, pensamiento que es significativo para la aplicación de Teoría de Restricciones y los diferentes métodos que han aportado al crecimiento de esta.

Gráfico 2. Mapa del proceso logístico de Latexport S.A.S.



Fuente: Gil, J. M. (2013)

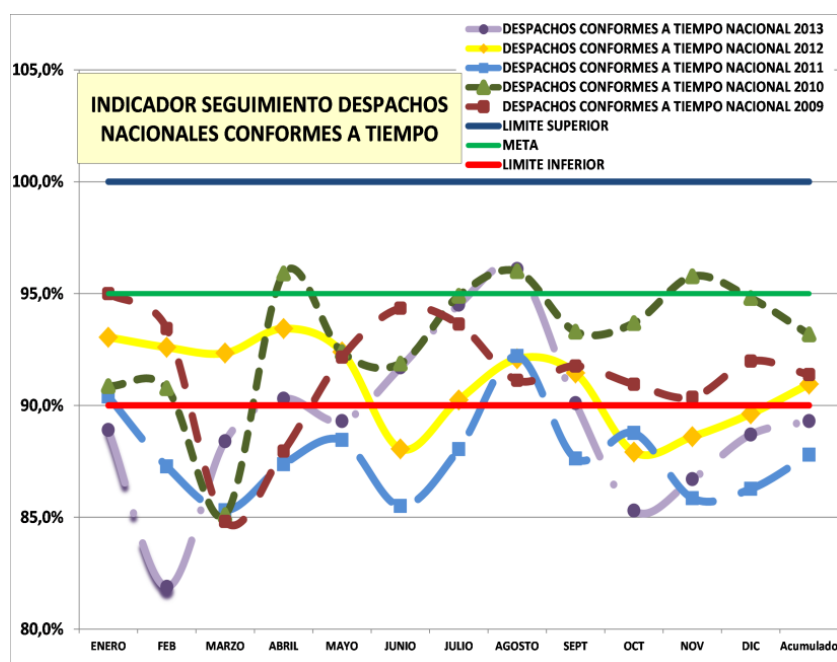
La Teoría de Restricciones (TOC) conduce a una visión sistémica de la empresa, por esto la Gerencia Técnica y de Producción, apoyada en la experiencia que tenía con la implementación del Módulo de Operaciones de TOC desde el año 2004, y la evaluación realizada en el 2011 de un Sistema de Información para la Contabilidad Gerencial de la empresa basado en el enfoque Financiero de TOC o la Contabilidad del Trúput (C.T), consideró que una posible solución para consolidar la oportunidad estratégica identificada en el mercado, era la implementación del Módulo Logístico de TOC a través de su enfoque Make-to-Availability (MTA), el cual trajo beneficios a toda la cadena de suministro incrementando el Trúput. El foco ya no fue la reducción de costos, la inversión y el gasto. En lugar de eso, se obtuvo un nuevo modelo de negocios “diferencial”, donde se escucha al

cliente. Esta innovación pudo proporcionarles una solución al deseo de bajos inventarios y rápida atención. En cuanto a la Satisfacción del Cliente, los clientes percibieron mayor valor en la propuesta y la empresa se pudo volver “indispensable” para algunos. El Benchmarking, mantuvo la organización como referente y proporcionó una ventaja competitiva al entregar una propuesta de valor única y compleja.

La manera de avanzar fue aplicar métodos de innovación en su modelo de negocio creando ventajas competitivas, evitando grandes inversiones y altos costos pero teniendo resultados continuos, por eso una de las soluciones posibles fue actualizar la aplicación de la Teoría de Restricciones buscando obtener más ganancias y no la reducción de costos.

Cuando se mira la evolución de la gestión en Latexport SAS en los últimos 9 años, se observan unas estadísticas de los niveles de las líneas de producción con altibajos, en la cual el periodo de crecimiento se debió a la aplicación MTO (Make To Order) de Teoría de Restricciones, dando una ventaja competitiva como empresa por la posibilidad de cumplir al cliente con el 95% de los pedidos durante los 2 primeros días hábiles.

Gráfico 3. Indicador TOC años 2009 a 2013



Fuente: Latexport SAS (2013)

Se hizo un análisis de la compañía y se encontró que la dirección comercial logró identificar oportunidades de competitividad en el mercado aprovechando la perspectiva de una estrategia diferenciadora, donde el objetivo no está en el producto, sino en mejorar los tiempos de respuesta al cliente, dado que la producción es coordinada con la preferencia de tener poco inventario para las referencias con alta rotación y de gran variabilidad para las líneas básicas de producto. Esto logrado a partir de la implementación de la aplicación MTA, acoplado esta aplicación de TOC al Sistema de Planificación de Recursos Empresariales, ERP (por sus siglas en inglés *Enterprise Resource Planning*), que la compañía ha utilizado con el cual se planificó el proceso logístico y evaluando los beneficios de la innovación logística para la empresa el año 2013-2014 con la

implementación y seguimiento de Amortiguadores Dinámicos de Administración de Inventarios y el análisis del impacto en los Indicadores de Desempeño Comercial y Financiero en su proceso de consolidación.

5. ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

En tiempos modernos las condiciones de oferta en el mercado están por debajo de lo que los clientes esperan, por ello hay que buscar la forma de conservarlos, acoplarse a sus requerimientos y tener una oferta que genere una estrategia diferenciadora frente a los competidores pero sin tener altos costos y obteniendo aumento en las utilidades. Para Latexport esto pudo ser posible ya que el área comercial de la compañía identificó oportunidades de crecimiento a través de una realización de matriz *DOFA*^{*} y Matrices *MEFE* y *MEFI*^{**} donde identificaron el enfrentamiento de factores internos y externos, y determinaron un bajo nivel de ventas llegando a la conclusión de adoptar nuevos procedimientos para llegar al éxito de su negocio enfocándose en los factores externos donde tenían mayor dificultad sin descuidar los factores internos. Adicional a esto desde el departamento de mercadeo realizaron encuestas de satisfacción al cliente que les permitió reconocer una oportunidad donde los usuarios no quieren cambios en el desarrollo del producto, si no que se garantice una mejora en los tiempos de cumplimiento pasando del despacho del 90% de los pedidos en 3 días, al 95% de los pedidos despachados en 2 días.

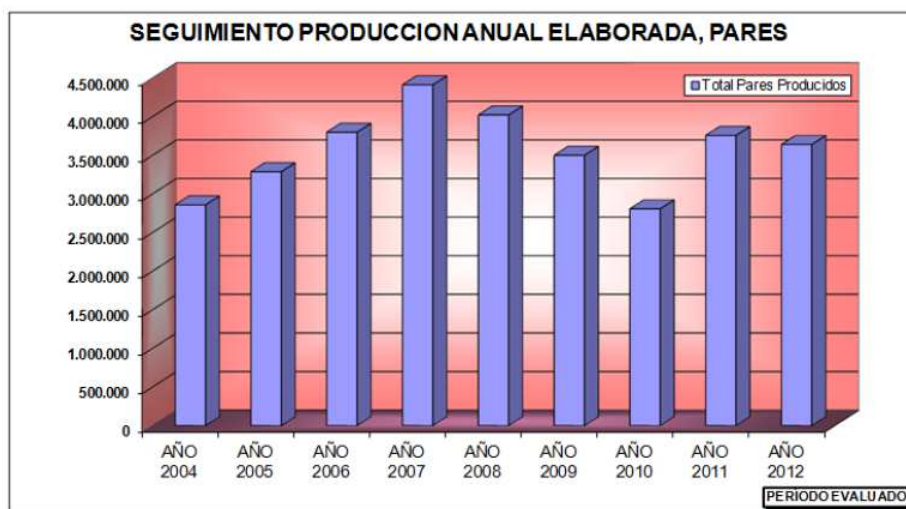
* *DOFA* (en inglés *SWOT*), sigla usada para referirse a una herramienta analítica que le permitirá trabajar con toda la información que posea sobre su negocio, útil para examinar sus Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas. (<http://3w3search.com/Edu/Merc/Es/GMerc065.htm>)

** Matriz *MEFE*: sigla usada para referirse a la Matriz de Evaluación de los Factores Externos y *MEFI*: sigla usada para referirse a la Matriz de Evaluación de los Factores Internos.

Hace unos años la compañía buscaba mejorar el producto en cuanto a nuevas creaciones o incorporación de diferentes ítems al portafolio como aspecto de negocio, hoy lo que busca es mejorar su respuesta al cliente.

Para contribuir con lo anterior, se implementó un módulo de Operaciones de la Teoría de Restricciones (TOC) como sistema de Administración de la Producción e Inventarios a través de una consultoría externa. Esto llevó a crear un sistema mixto de producción donde se identificaron productos MTO (Make to Order) y los productos MTS (Make to Stock). Este proyecto hizo que la empresa lograra un crecimiento en ventas durante los años 2004 - 2007 a la rata observada (*gráfico 4, tabla 1*), sin cambiar la infraestructura y liberando capacidad existente “oculta”, y finalizando el 2007 con el total de productos como MTO.

Gráfico 4. Comportamiento producción por año.



Fuente: Latexport SAS (2013)

Tabla 1. Total nivel producción.

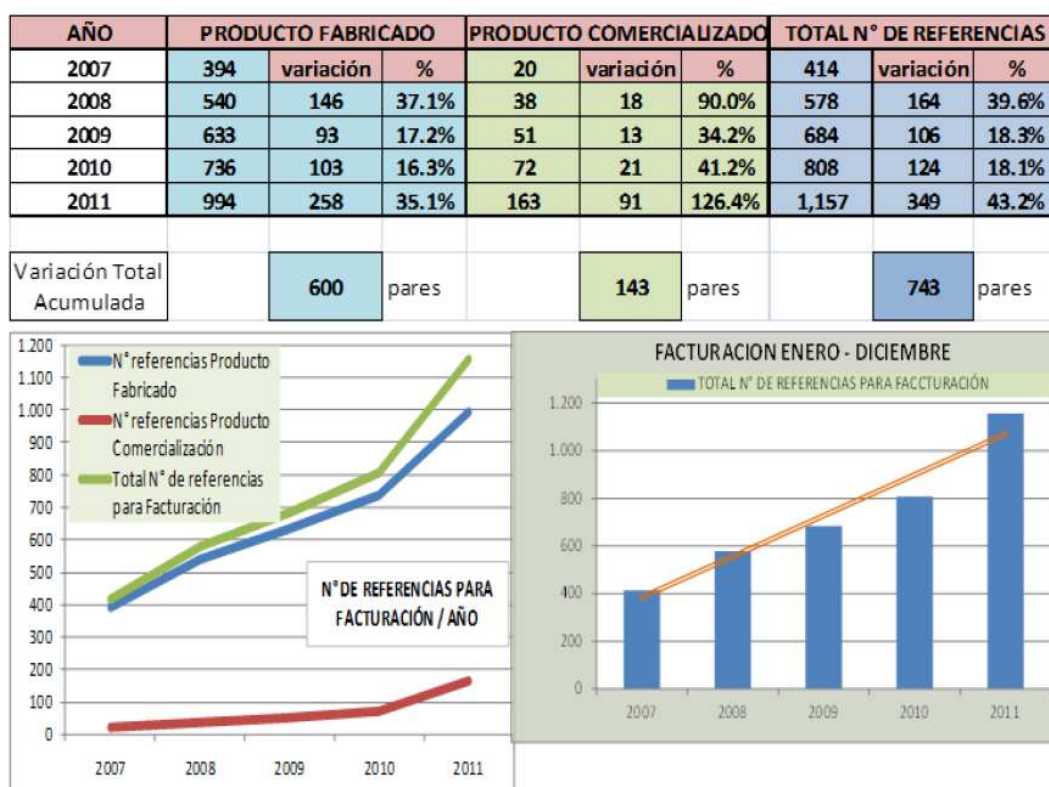
TOTAL ANUAL	PARES PRODUCIDOS	INCREMENTO	
		PARES	%
AÑO 2004	2.857.940		
AÑO 2005	3.288.185	430.245	15,05%
AÑO 2006	3.799.513	511.328	15,55%
AÑO 2007	4.412.498	612.985	16,13%
AÑO 2008	4.022.008	-390.490	-8,85%
AÑO 2009	3.499.687	-522.322	-12,99%
AÑO 2010	2.807.834	-691.853	-19,77%
AÑO 2011	3.757.583	949.749	33,82%
AÑO 2012	3.640.021	-117.562	-3,13%

Fuente: Latexport SAS (2013)

Para el 2008 se observaron cambios muy fuertes en el consumo interno y en el mercado externo que reflejan una fuerte caída de los volúmenes de venta de producto manufacturado entre 2008 y 2010. Latexport SAS continuó con el sistema logístico implementado, apostando fuertemente al concepto de innovar con mejoras de producto, creación de nuevos productos, y con la incorporación de otros productos nacionales e importados a su portafolio comercial. La estrategia se centró principalmente en un aspecto del negocio: el Producto.

Como se observa (Gráfico 5), se pasó de facturar 394 referencias de producción propia en el 2007 a 994 referencias en 2011, y pasó de facturar 20 SKU* (por sus siglas en inglés Stock-Keeping Unit) para comercialización en 2007 a 163 referencias en 2011, entre importadas y nacionales, pero el nivel de venta de producto manufacturado cae hasta 2010, y los productos de comercialización no compensan esta caída.

Gráfico 5. Referencias años 2007 - 2011



Fuente: Latexport SAS (2013)

* SKU: (Stock-Keeping Unit, en español número de referencia) es un identificador usado en el comercio con el objeto de permitir el seguimiento sistémico de los productos y servicios ofrecidos a los clientes. Cada SKU se asocia con un objeto, producto, marca, servicio, cargos, etc. (https://es.wikipedia.org/wiki/Stock-keeping_unit)

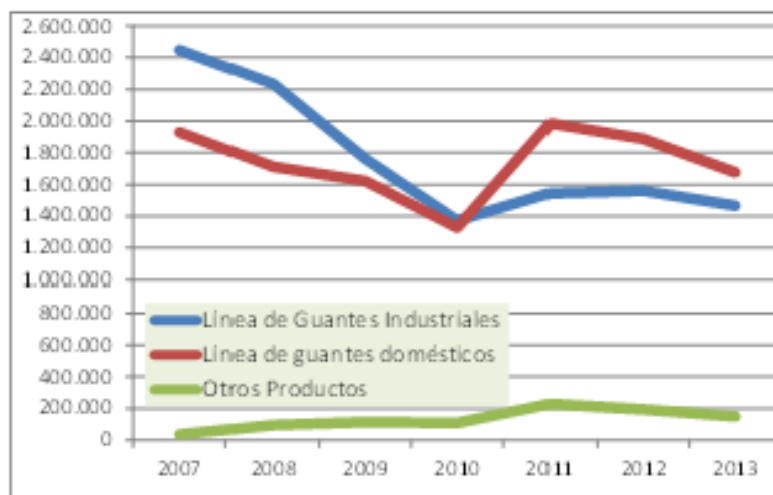
Durante la etapa del 2011 al 2013, la empresa buscó un cambio, conservando TOC, pero involucrando el Producto. Al quitar atributos al producto hasta el mínimo posible por normatividad técnica, lograron ampliar el mercado y el ámbito del negocio, y una recuperación del nivel de producción demandado por el área comercial en 2011, logrando un liderazgo en cuanto al crecimiento nacional de ventas de este sector. Sin embargo este crecimiento se perdió en los años posteriores 2012 y 2013 (Tabla 2.), (Gráfico 6).

Tabla 2. Comportamiento líneas.

AÑO	MESES DE ENERO A DICIEMBRE									TOTAL
	Linea guantes industrIales			Linea guantes domésticos			Otros Productos			
2007	2.447.409	variación	%	1.928.755	variación	%	35.806	variación	%	4.411.970
2008	2.234.363	-213.046	-8,7%	1.711.804	-216.951	-11,2%	95.264	59.458	166,1%	4.041.431
2009	1.760.726	-473.637	-21,2%	1.620.553	-91.251	-5,3%	113.879	18.615	19,5%	3.495.158
2010	1.372.129	-388.597	-22,1%	1.327.052	-293.501	-18,1%	108.658	-5.221	-4,6%	2.807.839
2011	1.544.952	172.823	12,6%	1.984.532	657.480	49,5%	228.099	119.441	109,9%	3.757.583
2012	1.559.384	14.432	0,9%	1.886.228	-98.304	-5,0%	194.409	-33.690	-14,8%	3.640.021
2013	1.466.046	-93.338	-6,0%	1.675.751	-210.478	-11,2%	150.746	-43.664	-22,5%	3.292.542
Variación total acumulada	-995.795	Pares		-154.701	Pares		148630	Pares		

Fuente: Latexport SAS (2013)

Gráfico 6. Nivel producción por referencias



Fuente: Latexport SAS (2013)

El año 2013 terminó con estabilidad en ventas, y la disminución leve en la dinámica de crecimiento de algunas referencias, esto es coherente con el freno de la economía en el tercer trimestre donde la industria cayó un -1% (Dinero, 2014), y con la caída en el primer trimestre del 2013, la mayor desde mediados de 2009, y que tuvo cuatro meses de contracción (Dinero, 2013).

Con la realidad de ese momento y las expectativas del mercado, decidieron que debían continuar con la introducción de innovaciones logísticas en el modelo de negocios como foco estratégico.

6. IMPLEMENTACIÓN DE LA ALTERNATIVA

El sistema de producción de Latexport está basado en producir de acuerdo a los pedidos solicitados por los clientes o bajo el sistema MTO (Make to Order). Estas mejoras evidenciadas con la aplicación del MTO pudieron ser logradas, a través de la aplicación del nuevo Sistema de Producción para Disponibilidad o MTA (Make to Availability), sistema híbrido donde coexistan MTO y MTA.

La inversión en inventarios e instalaciones productivas por lo general representa más de dos terceras partes de la inversión total en una empresa manufacturera, afirma Goldratt. Cuando los inventarios son bajos, la inversión en equipos e instalaciones es más baja y, por consiguiente, el retorno sobre la inversión puede ser bastante más elevado y, lo que es más importante, el punto de equilibrio es más bajo, permitiendo una mayor flexibilidad al momento de fijar los precios de venta. Además, el costo del manejo del inventario puede alcanzar hasta el 25% del mismo valor del stock (incluye mano de obra y gastos indirectos de fabricación) (Goldratt, 1997). De acuerdo a estas líneas la compañía pensó que el Sistema de Producción para Inventario o MTS (Make to Stock), no era la solución al deseo de mejorar la capacidad de respuesta generando tiempos de entrega más cortos y mejorando el nivel de servicio al cliente, puesto que los niveles de stock terminan siendo proporcionales a los tiempos totales de producción. Por lo tanto, para reducir las existencias de producto la clave era la “manufactura sincronizada” con la demanda del mercado. Para controlar el grado de sincronización del sistema de manufactura, en este caso MTA, con la

demanda del mercado, se implementó la herramienta Administración de Amortiguadores.

Para MTO

“el propósito del Amortiguador es absorber las desviaciones menores a lo planeado. El objetivo final era revelar y advertir acerca de las principales amenazas. El Amortiguador es una estimación razonable, es decir, una estimación suficientemente larga del tiempo de entrega entre dos puntos internos” (Gil, J. M. 2013).

Para lograr esta mejora y evitar un retroceso en la dinámica de la compañía se encontró que el método MTA ha tenido acogida en empresas de producción con multiplicidad de referencias y reducción de inventarios y sin tener desabastecimiento permitiendo resultados muy positivos. Entonces se definió MTA como la aplicación para evaluar el proceso logístico de la empresa dedicada a la producción de artículos en látex de caucho natural, pero para demostrar el cumplimiento y mejoras en el proceso logístico y productivo de la empresa, es necesario disponer de un adecuado análisis como evaluación de los resultados de la nueva aplicación y poder medir la variación de los indicadores con datos antes y después de la implementación.

Bajo el enfoque MTA se buscó entonces medir el impacto de su implementación en el proceso logístico. Como en LATEXPORT la restricción era el mercado, el único amortiguador MTO que tenía implementado era el de Despachos, y es el único que marcaba el ritmo de todo el tiempo de producción más la holgura requerida para la incertidumbre y la variación.

Para llevar a cabo toda esta implementación se buscó asesoría través de expertos en Teoría de Restricciones, como lo es *Simple Solutions*, firma de consultoría en TOC, quienes a través de una metodología pedagógica hicieron que con ejemplos concretos y juegos se entendiera el tema fácilmente y se experimentara cuáles son las ventajas de esta metodología para el negocio real, sensibilizando a todo el equipo acerca del potencial del TOC. Adicionalmente se incorporó una herramienta informática PiloTOC aportada con fines académicos por la empresa que los estaba asesorando. Esta herramienta permitió hacer un manejo adecuado de los amortiguadores de las referencias MTA y se inició la Administración Dinámica de los Inventarios de forma paralela. El programa, a través de unos algoritmos desarrollados por la firma, identificó los SKU's que han permanecido por mucho tiempo en zona roja (alta penetración), y por mucho tiempo en zona verde (baja penetración) y permitió hacer un ajuste de 1/3 del amortiguador que se tenía. Otra fortaleza del PiloTOC es que estableció claramente las prioridades en el piso de producción a través del análisis del producto en la tubería, las ODP's* y el Lead Time.

Las mejoras más relevantes en cuanto a inventario que se generaron con el sistema MTA garantizaron que el cliente no quedará desabastecido y produjeron un aumento en el nivel de ventas y a partir de la implementación también se empezó a lograr la curva de desempeño proyectada, con un aumento de las utilidades. El mercado fue muy receptivo a la oferta MTA y el sistema fue seguro y presentó una alta barrera a los competidores. Se ha demostrado que el mercado está dispuesto a colocar el precio de los productos en un

* ODP: Registro y control de órdenes de producción.

segundo plano, si reciben un valor agregado en servicio por el mismo con respecto a la competencia (Rendón I. & Buestán B., 2011).

La administración del amortiguador con el fin que generara información para tomar decisiones, se dividió en tres zonas iguales: Zona 3 o verde, Zona 2 o amarilla, y Zona 1 o roja. La situación en la cual un pedido no estaba en el Amortiguador en la Zona 1 se denomina un “hueco”. La incorporación de MTA al área productiva no generó mayores dificultades, debido a que funcionaba de acuerdo a la misma política de colores ya conocida para el manejo dinámico de los amortiguadores de administración de inventarios. Fue importante evaluar constantemente el recurso con capacidad restringida e implementar mecanismos para elevar la capacidad del mismo a tiempo.

Al ser Latexport una compañía que atiende clientes de diferentes líneas debió utilizar simultáneamente los dos sistemas: producir bajo pedido (MTO) y producir para disponibilidad (MTA); por esta razón fue fundamental administrar adecuadamente las capacidades de los recursos. Para producir bajo este esquema, fue necesario que la compañía implementara ocho actividades como se observa en el Gráfico 7.

Gráfico 7. Actividades para producir bajo esquema MTO-MTA

1. Establecer Bodegas	2. Asignar Capacidad para MTA	3. Crear inventarios iniciales	4. Reposición por consumo
5. Gerenciar prioridades de Producción	6. Mantener niveles correctos de inventario	7. Encontrar y manejar perturbaciones en el flujo	8. Monitorear la Capacidad asignada para MTA

Fuente: Latexport SAS (2013)

Una vez implementadas estas actividades, la compañía continuó operando con un sistema de distribución *PULL* y manteniendo inventarios apropiados en las bodegas al mismo tiempo que suficiente capacidad protectora para cumplir con las promesas comerciales.

6.1 Sistema de Trabajo MTA

Se sabe que cada sistema productivo es diferente y que se comporta de acuerdo al entorno y el problema ocasionado, por eso es conveniente que estén bien identificadas las restricciones y sus relativas causas. Para el mejoramiento continuo se focalizó el recurso donde se requería asistencia, por ejemplo en incumplimiento de pedidos por falta de planeación o disponibilidad, manejo de inventarios, procedimiento y comunicación, administración de amortiguadores, o análisis de decisiones con base en la contabilidad del tróput.


Producir para disponibilidad fue una herramienta en la que basados en la demanda real del producto, se programaba la producción por reposición del inventario de seguridad para satisfacer cualquier pedido y a la vez evitar inventario en exceso. Esta aplicación se desarrolló en tres pasos:

- 1) Estableciendo amortiguadores: para tener disponibilidad, el amortiguador, debió ser como la mayor demanda que se podía producir dentro de un tiempo dado. Este rango de

tiempo es el promedio de los periodos de reposición más un factor de protección (por ejemplo dos desviaciones estándar).

Se dividía la demanda real total de cada referencia del período evaluado por los días promedio hábiles del mes para obtener la demanda promedio día (*Takt time*)*. Este promedio día se multiplicaba por el tiempo de reposición más el factor de incertidumbre para hallar el inventario objetivo para los dos días de demanda diaria (Tabla 3). El nivel de inventario óptimo de cada SKU resultaba acercando la cifra a un valor entero mayor próximo correspondiente al lote mínimo de producción.

Tabla 3. Inventario objetivo inicial (amortiguador).

		LATEXPORT S.A.S.			Fecha Ultima Versión	
STOCK OBJETIVO (BUFFER) INICIAL PARA REFERENCIAS M.T.A					24/01/2014	
					VERSION No.1	
Referencia	Desc. ítem	Total		Promedio día (142 días) (aritmético)	Buffer para 3 días	Inventario Objetivo inicial
SEMC20T90NEG	GUANTE SEMI INDUSTRIAL T90 NEGRO	130.006	1	916	2.747	2.750
INDC25T80NEG	GUANTE INDUSTRIAL CAL-25 T80 NEGRO	84.618	3	596	1.788	1.800
INDC25T90NEG	GUANTE INDUSTRIAL CAL-25 T90 NEGRO	81.277	4	572	1.717	1.750
HILAZA RECUBIERTO EN LATEX	GUANTE DE HILAZA RECUBIERTO EN LATEX	61.532	5	433	1.300	1.300
INDC35T90NEG	GUANTE INDUSTRIAL CAL-35 T90 NEGRO	47.874	6	337	1.011	1.000

Fuente: (Producción Latexport SAS, 2014)

* **Takt Time:** ritmo, proporción a la cual un producto debe ser fabricado para satisfacer la demanda del cliente.

2) Produciendo según la orden programada: Cuando el inventario mostraba que las unidades estaban por debajo del nivel objetivo de cada referencia, se generaba una orden de producción bajo una estimación de lote mínimo a programar según el producto y la eficiencia de la planta.

3) Priorizando la programación: administrando la fecha de entrega, y la disponibilidad de planta, así como de operarios y conociendo cuándo cambiar de referencia para la producción. Este estado de la orden de producción resultaba así:

$$\left\{ 1 - \frac{[\text{inv. producto terminado} + \text{inv. trabajo en proceso}]}{\text{amortiguador}} \right\} \times 100$$

Si este porcentaje daba bajo entre 0% y un 33% significaba que se tenía menos prioridad para empezar su producción.

Un punto importante del método MTA fue establecer el amortiguador de producción ya que en cierta parte del proceso se debió ayudar del método MTO convirtiéndose en una aplicación híbrida que ayudó a agilizar el proceso y reducir costos.

El proceso para establecer el amortiguador inició con una necesidad de planificación ya implementada o por los compromisos comerciales que surgían; se evaluaba la capacidad de almacenamiento en bodega y se esperaba aprobación. Luego para la identificación de las referencias a programar, se generaba una orden de producción (MRP por sus siglas en inglés, Material Requirement Planning), donde quedaban registrados los recursos a utilizar y los ensayos de laboratorio y planta; este inventario objetivo inicial o amortiguador que

resultaba debía ser revisado según como se veía el comportamiento de la demanda de cada SKU.

En relación con la capacidad de respuesta del proceso se tenían referencias que no estaban bajo el esquema de planificación MTA, entonces se hacía la producción bajo pedido con el método MTO controlado por un indicador de despachos a tiempo. Como parte del monitoreo se consultaban las estadísticas de los sistemas para seguimiento de las referencias basado en la demanda de los últimos meses, y servicios de acabados de laboratorio y de terceros. Conforme con los datos se identificaban las referencias adecuadas según la demanda real para proceder a hacer los cálculos de amortiguador inicial dependiendo si era por el volumen de la demanda o por consideraciones de lead time largo (tiempo de espera). Con un indicador logístico se verificaba la eficacia con el comportamiento semanal y mensual de las estadísticas del indicador para estabilizar las actividades de planificación y manejo de inventarios; además también se verificaba la eficiencia con un monitoreo de niveles de inventario y estadísticas de los indicadores de almacén de producto aprobado y de despachos atrasados. Por último se analizaban resultados para hacer ajustes, se mantenía una constante revisión para mejoras y medidas correctivas del proceso.

Las variables de desempeño en la empresa se tienen como características a ser medidas de acuerdo con el cumplimiento de los diferentes ejercicios para el logro de las metas propuestas y así ir en pro de los objetivos de la compañía. Estas variables son susceptibles a tomar distintos valores ya sea con una expresión cualitativa o cuantitativa dado a que se basan en el uso de indicadores.

Para medir el desempeño como unidad de negocio se separaron las variables en tres conjuntos donde cada uno contaba con indicadores necesarios para una gestión por resultados.

VARIABLES FINANCIERAS, daban el rendimiento de las cuentas de los propósitos y manejos económicos de la empresa, estos ayudan a la transparencia y orden de la administración del capital.

VARIABLES ORGANIZACIONALES, daban cuenta de la satisfacción de los empleados, de cómo se están utilizando los factores para la contribución con la productividad, cumplimiento y puntualidad en las actividades.

VARIABLES OPERATIVAS, se refieren a los efectos de la eficiencia tecnológica, lo esperado del desarrollo productivo y utilización y tiempos tanto de las máquinas como de los recursos.

Con estas últimas variables se enfocaba más la aplicación MTA para medir su efectividad dado que influyen las etapas finales del proceso y el desempeño de estas amarraba las fases anteriores. Entre estas variables estaban las siguientes:

Nivel de servicio: medía el porcentaje de despachos conformes a tiempo que debía ser la satisfacción de las necesidades y requerimientos de los clientes, en otras palabras, mide el nivel de servicio del proceso de producción hacia el cliente. Calculando el cumplimiento de despachos realizados dentro de los 2 días hábiles después de aprobada la orden de compra.

Nivel de inventarios: medía la penetración del nivel de inventario objetivo definido, lo cual da el porcentaje de disponibilidad de los productos revisando la capacidad de almacenamiento y de producción que permitía atender la demanda básica y clientes nuevos.

Nivel de agotados: medía fallas o demoras en atender las ordenes después de la promesa comercial, aquí se veían reflejadas las ordenes a ser liberadas en estado crítico o por fuera del límite de cumplimiento y por lo tanto requerían de acción correctiva en la planeación.

6.2 Política de implementación del Sistema

La empresa Latexport SAS, utiliza de forma conjunta los dos sistemas: producir bajo pedido (MTO) y producir para disponibilidad (MTA), es decir que la capacidad de producción es compartida por ambos sistemas, MTO se lanza a producción considerando el tiempo, mientras MTA se lanza para reponer el inventario objetivo inicial.

El concepto que ofrece MTA es no asociar ninguna fecha de vencimiento con una orden de inventario, la verdadera prioridad depende del stock delante de la orden relativa que se requiere para mantener la disponibilidad. Así se mantiene suficiente capacidad productiva para continuar produciendo los pedidos MTO y al mismo tiempo construir los amortiguadores iniciales.

La empresa estipuló la capacidad inicial de protección requerida con base en la capacidad real de producción y calculó como el promedio día de demanda por dos días de Lead Time, más un factor del 50% de ese valor para cada SKU.

7. SEGUIMIENTO DE LA ALTERNATIVA

La utilización de ambos sistemas de manera paralela obliga a Latexport a producir bajo pedido (MTO) y producir para disponibilidad (MTA), paralelamente se debía administrar de forma adecuada la capacidad de los recursos. Así, bajo este esquema se llevaron a cabo las siguientes acciones:

Establecimiento de bodegas: designadas con base en el amortiguador de inventario, se determinaron dos bodegas, una para producto en proceso, otra para producto terminado, pero esta última solo para productos que conllevaban acabado por servicio con terceros.

Asignación de capacidad para MTA: establecida la capacidad productiva, de acuerdo a las estadísticas de ventas extraídas del ERP, requerida para crear los amortiguadores, llegaron a la conclusión que como la restricción de la empresa es el mercado, había suficiente capacidad productiva para continuar produciendo los pedidos MTO y al mismo tiempo construir amortiguadores iniciales; como se mencionó anteriormente, la capacidad inicial de protección requerida se estipuló con base en la capacidad real de producción, se identificaron las 27 SKU's de más alta demanda, y 34 SKU's con Lead Time mayor a dos días, con el objetivo de iniciar el alineamiento de todos los procesos involucrados, los indicadores de gestión del proyecto y el acople con el

software ERP al proyecto a través del campo stock de seguridad estático con el cual se generaban la ordenes de producción tipo MPS* y MRP**.

Creación de inventarios iniciales: basados en la demanda comercial y la variabilidad del primer trimestre del año 2014, se establecieron los volúmenes iniciales protectores (*amortiguadores*) de las referencias claves que correspondieron a 30 SKU's de alta demanda, y a 38 SKU's con Lead Time mayor a dos días. El modelo utilizado para el cálculo usó la demanda promedio día por el Lead Time promedio de cada SKU, más la adición de dos desviaciones estándar de la demanda como factor que permitía cumplir con la promesa de despacho de dos días del 95% de los pedidos.

Reposición por consumo: se producía solo para reposición del inventario, actualizando el software ERP con los inventarios objetivo e implementando el indicador de administración dinámica de inventarios para monitorear el comportamiento semanal.

Administración de prioridades de producción: cada orden de producción tenía para cada SKU un color en función del consumo del amortiguador, sea este de tiempo para MTO o de stock para MTA, y el uso de colores permitió combinar fácilmente los dos ambientes con un sistema muy simple e intuitivo, que se ha validado mediante reuniones con los profesionales encargados de las operaciones logísticas.

* MPS: (del inglés Master Production Schedule) plan maestro de producción, es un plan para la producción de artículos finales individuales. Desglosa el plan de producción para mostrar, en cada periodo, la cantidad por producir de cada artículo final. <https://produccioneinventarios.wordpress.com/plan-maestro-de-produccion-mps/>.

** MRP: (del inglés Material Requirement Planning) es un sistema para planear y programar los requerimientos de los materiales en el tiempo para las operaciones de producción finales que aparecen en el programa maestro de producción. <http://viviaangrup.galeon.com/enlaces998822.html>.

Mantener niveles correctos de inventario: se evaluó un sistema dinámico de administración de inventarios a partir del indicador semanal implementado el indicador de despachos conformes. También se implementó la herramienta informática PiloTOC, de la empresa *Simple Solutions*, la cual permitió monitorear el comportamiento de los amortiguadores objetivo, y llevar a cabo para el mes de mayo, el primer ajuste en los amortiguadores de algunas referencias.

Análisis de perturbaciones en el flujo: a través de la evaluación del comportamiento de los indicadores de Nivel de Servicio y de Estabilidad del Sistema, y de la estadística diaria de los productos y cantidades que generaron las órdenes en rojo, se pudieron identificar las causas de las perturbaciones del flujo; para esto se decidió llevar ambos indicadores cuantificando y no cuantificando los productos de comercialización importados o de consecución nacional por su impacto en el nivel de servicio de la compañía, y por no depender su gestión de la gerencia de área técnica y de producción.

Monitoreo permanente de la capacidad asignada para MTA: para no incumplir las fechas de entrega, fue importante restar de la capacidad total un porcentaje estimado para reponer los amortiguadores MTA, porque en MTO se debía calcular las fechas de entrega a partir de la carga de la planta. Este se realizó mediante la evaluación diaria del comportamiento del indicador del Nivel de Servicio, el indicador de administración dinámica de inventarios y del indicador de estabilidad del sistema, monitoreando muy de cerca el nivel de urgencias en MTO y alargando las fechas de entrega si era necesario.

7.1 Indicadores

Para ver el resultado del desempeño de las variables anteriormente mencionadas, la empresa cuenta con diversas herramientas donde se tiene como medio los indicadores estratégicos dependiendo del proceso, también las estadísticas para comparar y analizar cambios en los informes a través del tiempo, además de Planeación de Requerimiento de Materiales (MRP) y Plan Maestro de Producción (MPS) para productos terminados para facturación, y registro de mejoras donde se pueden tener datos para la confiabilidad de los procesos o estar alertas a efectos de no conformidad y nivel de servicio.

El principal instrumento de medición asociado a las variables para el cumplimiento de objetivos se tiene en los indicadores logísticos que registran el desempeño de la empresa, apoyando el estudio y análisis de las fortalezas y debilidades de las decisiones que se toman. De igual forma se concluyó que desde el seguimiento que se le hace a los indicadores se puede afirmar que los más representativos y a los que se les reconoce un comportamiento de interés a corto plazo son control de estabilidad del sistema, administración dinámica de amortiguadores, y despachos conformes a tiempo.

Estos son los más característicos puesto que su estado indica:

La eficacia de las estrategias por medio del porcentaje de incumplimiento donde se analizan las situaciones según la fecha de entrega y el desempeño semanal.

El control del volumen de inventarios y disponibilidad de referencias por medio del porcentaje de penetración del amortiguador, y dada su efectividad se van ajustando los amortiguadores.

El nivel de servicio adecuado por medio del porcentaje de cumplimiento de los despachos dentro de los 2 días hábiles, o grado de eficiencia del sistema.

Por lo que fueron tomados como guía de evaluación de la aplicación MTA en todo el ejercicio del proceso logístico dado que son condiciones de la etapa final en la cual se refleja el desempeño de las etapas anteriores o efectividad en indicadores de diferentes actividades tales como disponibilidad de inventario y equipos, rotación, tiempos de preparación y paradas inesperadas, capacidad en el recurso de la restricción, confiabilidad, rapidez, entre otros. Además, estos indicadores que mostraron la implementación, se exponen de forma indirecta los indicadores financieros proyectados.

A continuación la Tabla 4 muestra los indicadores más representativos aportando información más detallada de su utilización y factores de provecho.

Tabla 4. Descripción de indicadores.

INDICADOR →	Control de estabilidad	Estado del amortiguador	Despachos conformes a tiempo nacional
FÓRMULA →	(# de despachos realizados por fuera del tiempo) / (# total de despachos)	(inventario en mano – inventario objetivo) / (inventario objetivo)	(# de despachos realizados a tiempo al cliente) / (# total de despachos)
DESCRIPCIÓN →	Mide el incumplimiento en los despachos por fuera de los 2 días hábiles, con el # de ordenes en rojo despachadas. Se tiene un control de la estabilidad del sistema de admón. dinámica de los inventarios.	Mide la capacidad de administración dinámica del amortiguador definido para cada referencia tipo MTA, da el porcentaje de penetración dentro del amortiguador.	Mide el cumplimiento en los despachos al cliente dentro de los 2 días hábiles después de aprobada la orden de compra, y dando así el nivel de servicio del proceso de producción hacia adelante.
UNIDAD DE MEDIDA →	LS – META – LI 10% , 5% , 0%	LS – META – LI 0% , (-33%) , (-66%)	LS – META – LI 100% , 95% , 90%
FRECUENCIA →	Diario	Semanal	Diario

Fuente: Produccion Latexport (2014)

Con base en el impacto según el desempeño y la variabilidad a corto plazo, se tomó un indicador estratégico, el de “despachos conformes a tiempo nacional”, con el cual se medía el nivel de servicio como etapa final después de haber pasado por un proceso donde se regularon las fases de inventarios, tiempos, producción y desperdicios hasta llegar a mostrar el desempeño de la organización hasta el despacho del pedido.

El indicador logístico pertenece al proceso de almacén de producto terminado y despachos donde el responsable es el Coordinador Administrativo de Producción, y está relacionado con el cumplimiento del objetivo de satisfacción de las necesidades y requerimientos de los clientes.

La unidad de medida del indicador es % (porcentaje) que mide el cumplimiento en los despachos realizados al cliente dentro de los 2 días hábiles después de aprobada la orden de compra. La fórmula indica el número de despachos dentro de los 2 días hábiles sobre el número total de despachos realizados en el mes, dando así el porcentaje de despachos conformes a tiempo para el mercado nacional.

La evaluación del indicador se hacía diario y la meta era tener un resultado mayor o igual al 95% en cumplimiento dentro de los 2 días hábiles; además, teniendo como límite superior 100% y límite inferior 90%, siendo estos los casos para tomar acciones correctivas.

8. RESULTADOS

A manera de razonamiento se podría exponer cómo fue el comportamiento del indicador en el año 2014 y lo que se podía esperar por medio de una retroalimentación de los resultados anteriores y el ejercicio vivido en la empresa.

En los años 2009 y 2010 se empezó con despachos coordinados y a tiempo donde llegando a marzo del último año se encuentran un desnivel pero vuelven a reponerse y mantener una estabilidad hasta el final por encima del límite meta de ese momento, a pesar de que era un buen rendimiento esto no se debía a una operación óptima porque en esos años la empresa disminuyó el volumen de venta, lo que indica que se cumplían los despachos pero la producción no estaba trabajando al máximo de su demanda. En el 2011 con la nueva ventaja competitiva empezó a subir la producción y bajo el esquema MTO se trataba de mantener el nivel de servicio pero no se vio un cumplimiento estable hasta comienzos del 2012, incluso, aunque se vio una estabilidad mayor, se notaron algunos incumplimientos en los despachos cerca del 90%, y para el año 2013 se perciben unas variaciones con poco control y las ventas estables, por lo que ya se estaba pensando en la nueva estrategia de mejor respuesta al cliente apalancada en la idea de implementar la herramienta MTA en el proceso. Entonces al relacionar estos sucesos y las pocas cifras que sustentan los cambios en ese año se podría creer en tener una tendencia positiva en el indicador para los siguientes meses ya que el desempeño de las operaciones estaba

funcionando con capacidad conveniente y se temía por el inventario que se pudiese generar en la reposición de referencias.

El año 2014 inició con la implementación MTA en el proceso, en el cual el mes de enero refleja unos datos en estado de alerta ya que se encuentran debajo del límite de cumplimiento, como puede observarse en la Tabla 5, pero es normal dado que en la última semana de este mes se logró la alineación de los sistemas, además fue el comienzo de ajustes en la planeación y adaptación de los inventarios por ser el inicio de la implementación de MTA, y de igual manera los resultados que se ven en el mes de febrero corresponden a este inicio de ejecución.

En la *Tabla 5*, se percibe la cifra por día en las columnas de la cantidad de despachos que se realizaron según la conformidad a tiempo, en la cual el día cero corresponde a los despachos que se hicieron el mismo día que son habilitados, el día 1 corresponde a los despachos que se hicieron al día siguiente de ser habilitados (dentro de las primeras 24 horas), el día 2 corresponde al límite meta con los despachos que se hicieron a los dos días siguientes de ser habilitados (después de 48 horas), y los despachos en el día 3 o por encima de éste se encuentran fuera del límite propuesto presentando incumplimiento y posibles pérdidas. Si se pasaron de la fecha establecida se vería reflejado para hacerles seguimiento y analizar las causas.

Datos tomados del mes de enero del 2014. Antes de la implementación.

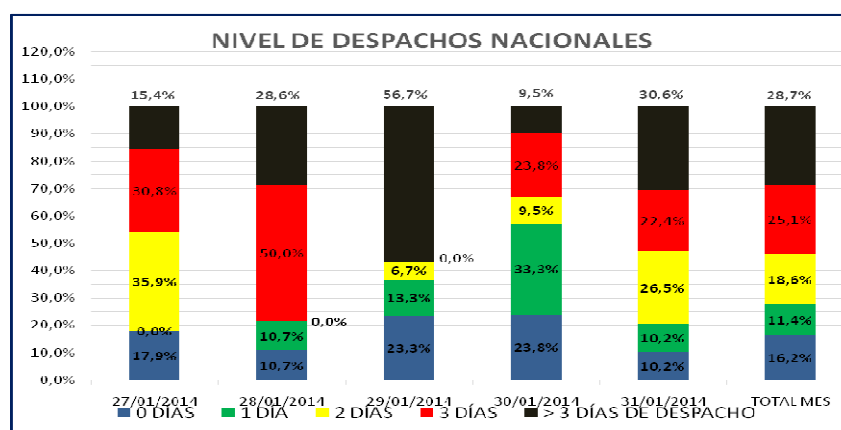
Tabla 5. Nivel de Cumplimiento en Despachos Nacionales Enero 2014.

FECHA DE DESPACHO	27/01/2014	28/01/2014	29/01/2014	30/01/2014	31/01/2014	TOTAL MES
0 DÍAS	17,9%	10,7%	23,3%	23,8%	10,2%	16,2%
1 DÍA	0,0%	10,7%	13,3%	33,3%	10,2%	11,4%
2 DÍAS	35,9%	0,0%	6,7%	9,5%	26,5%	18,6%
3 DÍAS	30,8%	50,0%	0,0%	23,8%	22,4%	25,1%
> 3 DÍAS DE DESPACHO	15,4%	28,6%	56,7%	9,5%	30,6%	28,7%
	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
NIVEL DE CUMPLIMIENTO DESPACHOS NACIONALES						TOTAL MES
0 DÍAS	7	3	7	5	5	27
1 DÍA	0	3	4	7	5	19
2 DÍAS	14	0	2	2	13	31
3 DÍAS	12	14	0	5	11	42
> 3 DÍAS DE DESPACHO	6	8	17	2	15	48
TOTAL PEDIDOS DESPACHADOS	39	28	30	21	49	167

Fuente: Producción Latexport (2014)

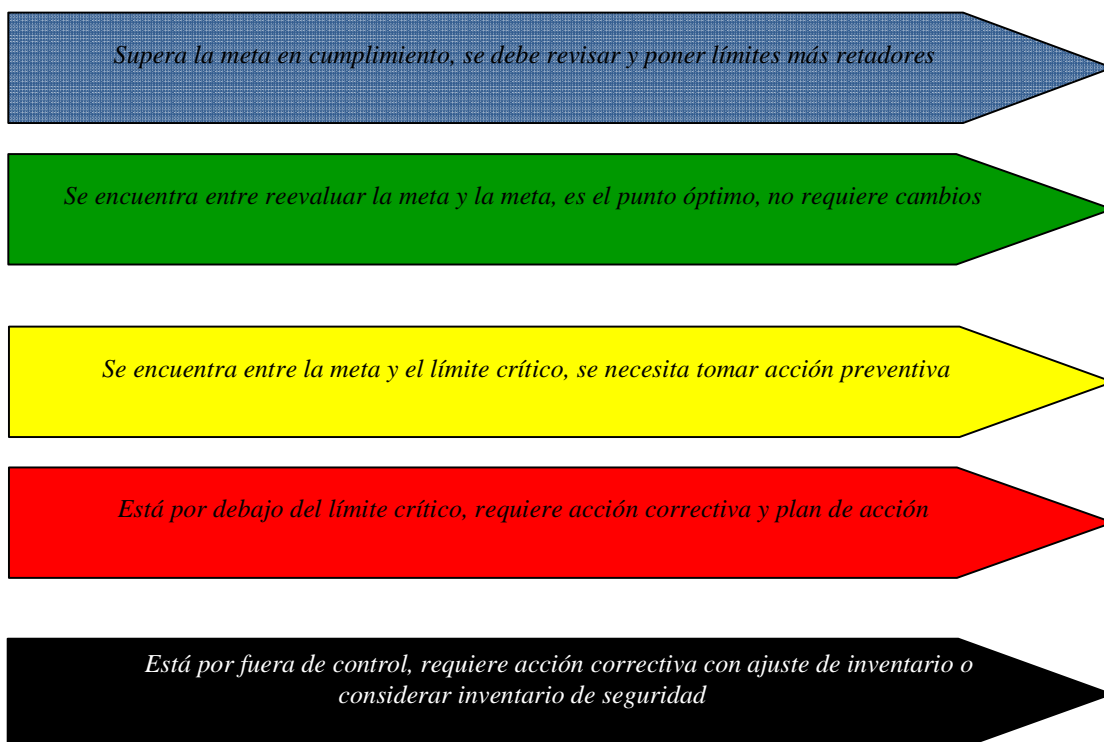
La siguiente ilustración muestra, en porcentaje, la cantidad de despachos que se realizaron a medida que se habilitaba la salida de mercancía, dando cuenta que en un día se hacían despachos tanto en la meta como por fuera de los límites. Momento previo al inicio de la implementación de la metodología MTA.

Gráfico 8. Nivel de cumplimiento de los despachos Enero 2014.



Fuente: Latexport SAS (2014)

El color del semáforo indica el estado de salida de los despachos o el incumplimiento de estos según el acuerdo de fechas límite para entrega. También cada color es un llamado de atención para tomar acciones correctivas:



Para obtener un comparativo más agregado, analizar las causas de los resultados y plantear acciones medibles y alcanzables, se hizo un recuento de los resultados por semana basado en promedios de los efectos diarios de los despachos (Tabla 6), de esta manera quedaba más fácil ver el seguimiento y estudiar las causas de los atrasos. Algunos de los motivos de estas faltas son demoras en entrega por terceros, productos comercializados y productos fabricados por picos de pedido.

Tabla 6. Resultados finales indicador MTA mes de Febrero de 2014.

SEMANA	Resultado	
1	A CERO Y UN DÍA	48,15%
	A DOS DIAS	18,11%
INDICADOR MTA	A TRES DIAS	19,34%
66,26%	> A TRES DÍAS	14,40%
2	A CERO Y UN DÍA	53,89%
	A DOS DIAS	21,67%
INDICADOR MTA	A TRES DIAS	18,89%
75,56%	> A TRES DÍAS	5,56%
3	A CERO Y UN DÍA	68,78%
	A DOS DIAS	23,42%
INDICADOR MTA	A TRES DIAS	5,43%
92,21%	> A TRES DÍAS	2,42%
4	A CERO Y UN DÍA	62,30%
	A DOS DIAS	20,37%
INDICADOR MTA	A TRES DIAS	10,58%
82,68%	> A TRES DÍAS	5,56%

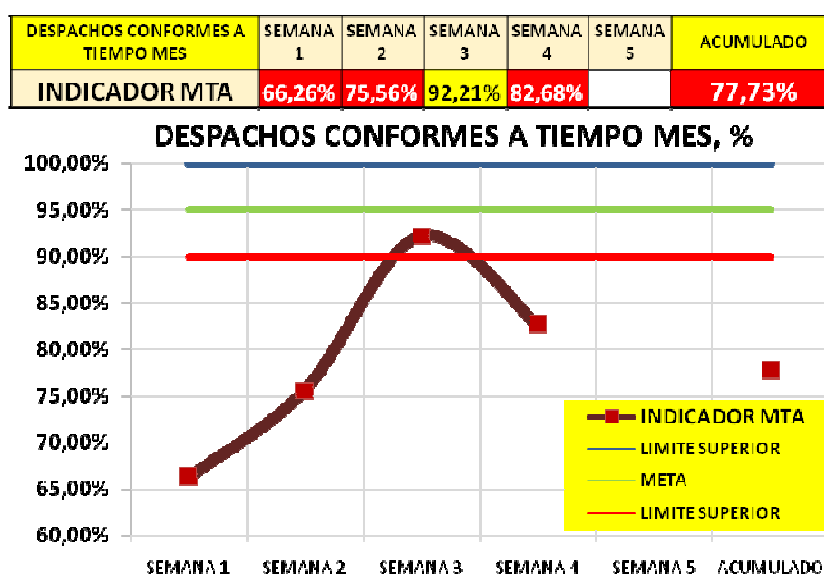
Acumulado a dos días	77,73%
Acumulado a tres días	14,43%
Acumulado a más de tres días	7,84%

Fuente: Latexport SAS (2014)

Fueron notables en la tabla los cambios que se efectuaron en el mes presentando los crecimientos y retrocesos según la conformidad a tiempo de los despachos que se mostraron con el semáforo de colores, y en este caso se logró ver que en la tercera semana el indicador se encontraba entre el límite crítico y la meta que corresponde al 90% y 95% respectivamente.

El Grafico siguiente, muestra los datos semanales con más detalle según el porcentaje acumulado y confrontando los resultados con los límites de evaluación. En este caso se puede apreciar que el indicador mostró una tendencia de crecimiento evidenciando un acomodo de las acciones hasta subir y superar el estado crítico de agotados, pero se encontró con un pico de alto inventario de producción que hizo un leve retroceso a fin de mes dando un dato histórico para tomar acciones.

Gráfico 9. Despachos conformes a tiempo Febrero 2014



Fuente: Latexport SAS (2014)

Para mayor énfasis de los datos que el indicador podía mostrar, se alimentaba una tabla donde se registraba, por cada día, las referencias que han incumplido y su causa; igualmente a fin de mes veían las estadísticas de aumento o disminución de las fallas de cada producto y el motivo, como lo muestra la Tabla 7.

Tabla 7. Causas de incumplimiento en despachos Febrero 2014.

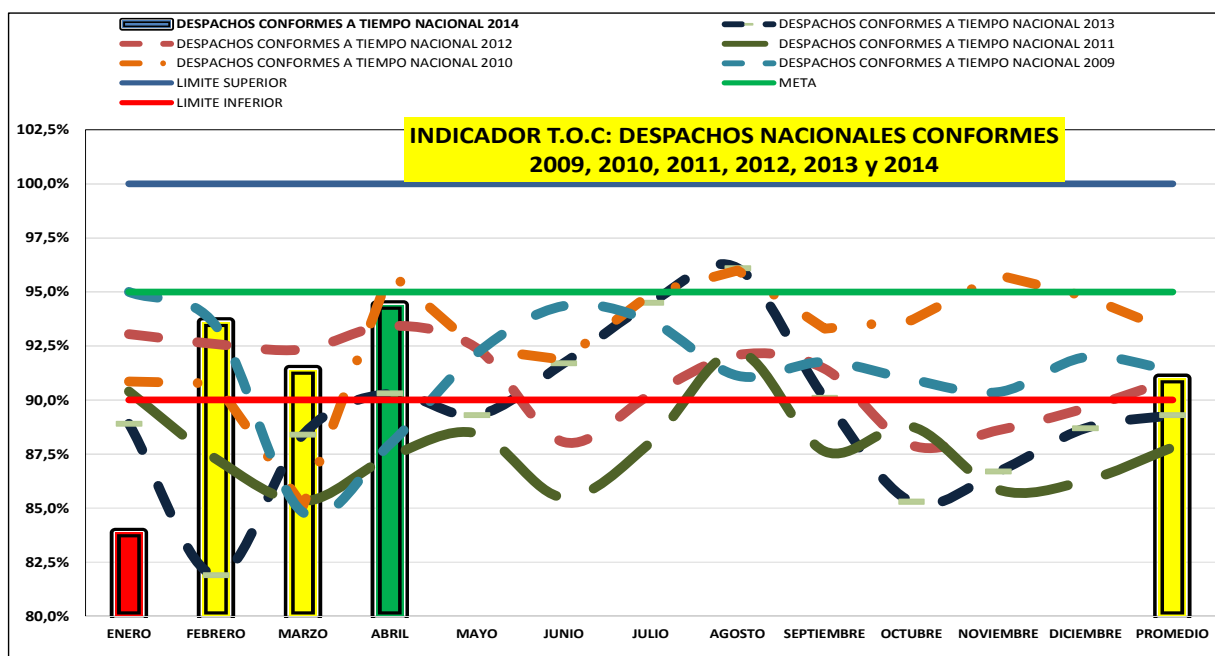
	REFERENCIA	COMERCIALIZACIÓN	PRODUCTO FABRICADO	BOTAS CON CIERRE Y EXTRALARGO	TOTAL	SEMANA
	FEBRERO 01-2014	VINILO M	1			
MOSQUETERO C35 T9 NEGRO			2			
INDUSTRIAL C25 T-8 NEGRO Y T-8 CAL. 20-25 NEGRO			1			
EXTRALARGO C25 NEGRO T9 NEGRO				1		
TOTAL PEDIDOS INCUMPLIDOS		1	3	0	4	
FEBRERO 10-2014	REFERENCIA	COMERCIALIZACIÓN	PRODUCTO FABRICADO	BOTAS CON CIERRE Y EXTRALARGO	TOTAL	2
	SEMI CAL. 15 T7 NEGRO		1			
	HILAZA RECUBIERTO		1			
	BOTAS ALTAS CON CIERRE T-L			2		
	TOTAL PEDIDOS INCUMPLIDOS	0	2	0	2	
GRAN TOTAL	REFERENCIA	COMERCIALIZACIÓN	PRODUCTO FABRICADO	BOTAS CON CIERRE Y EXTRALARGO	TOTAL	TOTAL
	TOTAL PEDIDOS INCUMPLIDOS	3	39	4	46	4

Fuente: Latexport SAS (2014)

Como análisis de los resultados se presenta la evolución en los últimos meses del indicador más relevante, el nivel de servicio. Donde los cálculos mostraron el estado de la empresa y el comportamiento de este indicador da claridad del impacto que ha tenido la herramienta MTA en relación con la meta a cumplir. Para empezar con un estudio más detallado están los resultados obtenidos desde un antes y un después de la implementación de MTA.

En la Gráfica 10 se muestra el comportamiento del indicador a través de los años y en contraste con los primeros meses del año 2014 debido a que los años anteriores son medidos contra un Nivel de Servicio de tres días cumpliendo con el 90% y no de dos días como era la meta cumpliendo con el 95% de los despachos.

Gráfico 10. Estado de la empresa en comparación con años anteriores.



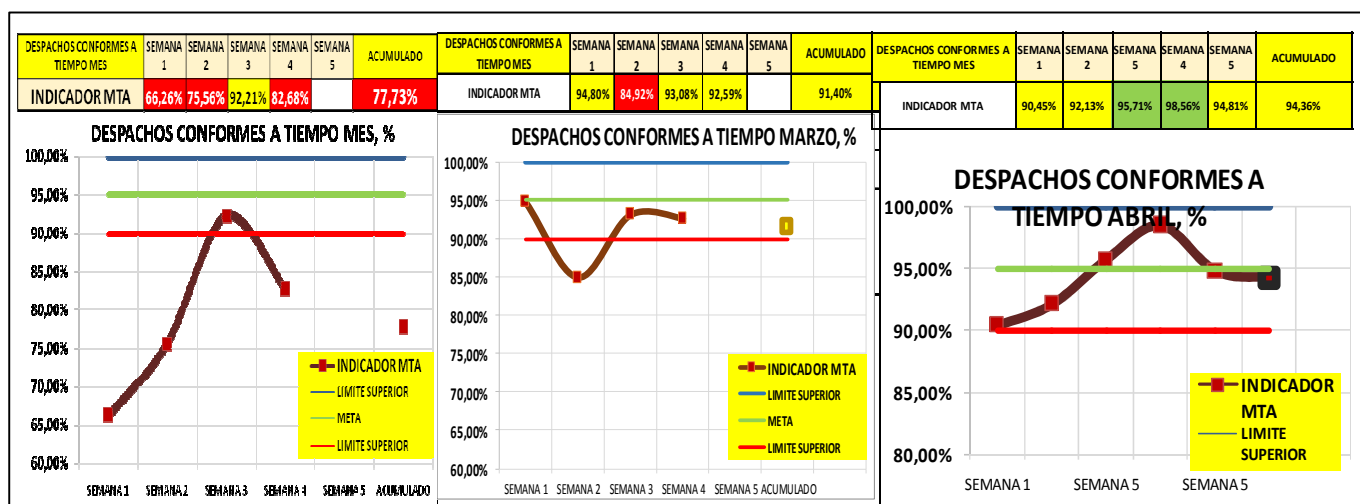
Fuente: Latexport SAS (2014)

Se observa en las líneas de los años anteriores que se relacionan con lo propuesto inicialmente, se comportan con altibajos donde los extremos dan a pensar criterios para un mejoramiento, se analizan los datos bajos y se vio un resultado donde el promedio del más bajo llega a un 88% por lo que con acciones correctivas y manejo de amortiguadores se logró controlar para que no pasara del límite inferior; además los picos más elevados lograron pasar el 95% de cumplimiento lo que da pie para retar la meta establecida; con estas bases se dio paso a cambiar la estrategia competitiva con nueva meta la cual se empezó a reflejar en los primeros meses del año 2014.

A continuación el gráfico 11 muestra el comportamiento de los meses febrero, marzo y abril respectivamente, presentando los datos semanales con más detalle según el

porcentaje acumulado y confrontando los resultados con los límites de evaluación, donde el nivel de despachos es evidenciado con mejoras logradas a medida que avanzan los meses tomando acciones tratando de dar estabilidad.

Gráfico 11. Despachos conformes a tiempo Febrero-Marzo-Abril.



Fuente: Latexport SAS (2014)

Los cálculos reflejados son el efecto de los cambios realizados en el mes según la fase para la ejecución de la nueva metodología MTA, el primero es la fase inicial de implementación, esta muestra la mejora continua y un máximo de despachos con un 92% tratando de acoplarse a los amortiguadores, el segundo se debe a los ajustes operativos donde los colores de los resultados semanales estaban entre el límite crítico y la meta previniendo incumplimientos, y el tercero avanzaba bajo la misma lógica del sistema mostrando un mejor hábito en la práctica donde los resultados fluctúan entre los límites propuestos hasta con cumplimiento y superación de la meta, retando de esta manera el amortiguador. Con la experiencia adquirida en el manejo de la aplicación, se va guiando al

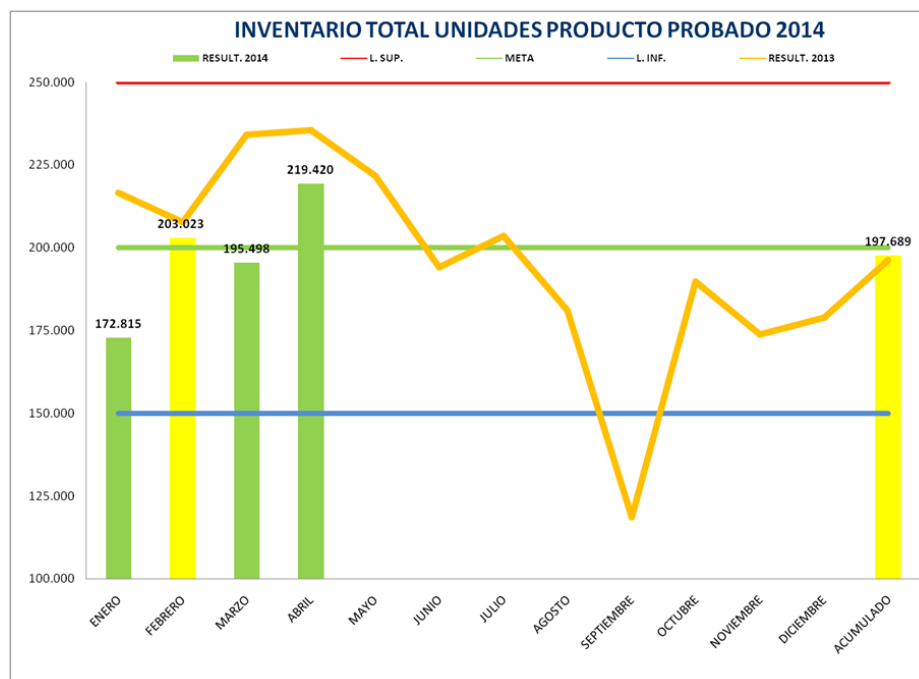
proceso logístico para mejorar en el rendimiento y así generar una tendencia de cumplimiento en el indicador y dar paso a nuevas estrategias competitivas para la compañía.

Al ver estas mejoras dadas en el nivel de servicio, también se deriva que en la cadena de proceso hubo progresos como tener lotes de productos antes de los días pactados lo que da satisfacción al cliente, se ve más control en el producto terminado, en la mayor parte de los casos se pone en producción lo que se retira del inventario aunque si son pedidos más grandes que el stock de seguridad se maneja en paralelo el método MTO, y se redujo el flujo de producto en proceso.

Con la comparación de los meses anteriores se puede percibir que el punto óptimo para los despachos conformes a tiempo es estar en una oscilación dentro de los límites del 90% y el 100% buscando una perfección del 95% en cumplimiento para los 2 primeros días, y tomar decisiones para la satisfacción del cliente y beneficios de la compañía.

Aunque no es fácil la medición de todos los espacios de rendimiento obtenido, se puede mostrar algunos progresos en comparación con los años anteriores con la evolución de otros indicadores donde no solo se ve la satisfacción de los clientes sino también un beneficio interno; en este caso se tienen los resultados del indicador inventario total unidades de producto probado, Grafico 12, con los cuales se cierra cada mes.

Gráfico 12. Comparación inventario almacén de producto probado.



Fuente: Latexport SAS (2014)

Con este indicador se mide la cantidad de producto probado que queda al cierre del mes o el inventario amortiguador con el que cuenta la empresa, y es calculado con el fin de controlar costos de operación ya que el inventario es dinero retenido en el sistema. Por este fin se toma como una cantidad de producto prudente 200.000 unidades o menos pero teniendo cuidado de no ser menor de 150.000 unidades para no quedar inseguros

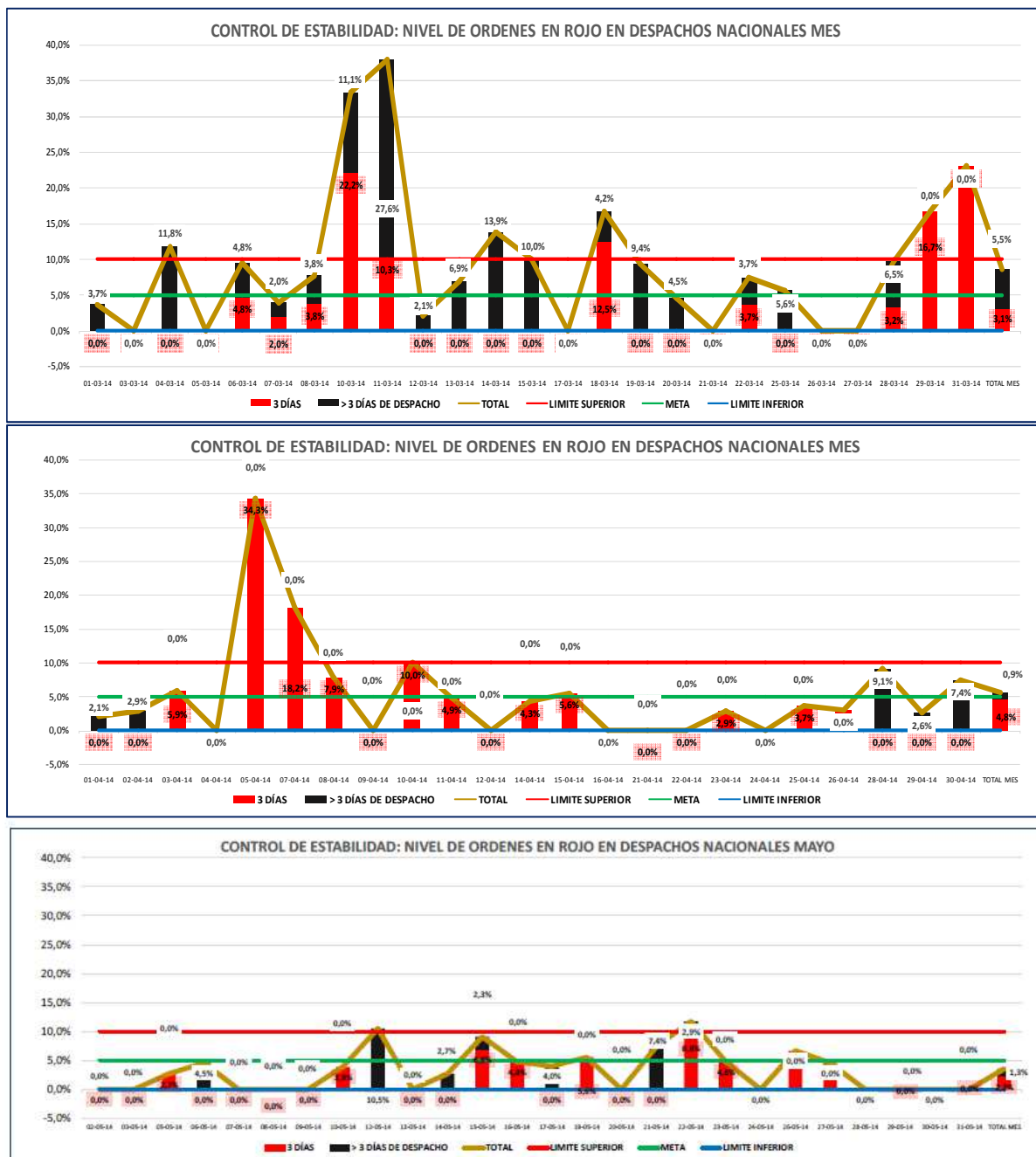
Como se manifiesta en la gráfica anterior el mes de enero se ve estable porque aún no se establecía la nueva aplicación, ya en febrero fue el inicio de la implementación MTA con resultados a ras de la meta en los inventarios debido a que se efectuaron nuevos inventarios de seguridad, para ser un inicio fue un buen efecto de abastecimiento y amortigua las cantidades que se debían pedir para marzo, por eso en este mes los resultados fueron

mejores con control para que no se llenara la bodega de productos terminados. En abril hubo una tendencia de aumento porque los cálculos del inventario de seguridad se basaron en los periodos del año anterior, pero aún así los resultados iban encaminados a estar por debajo del promedio del año 2013 y tendiendo a ser más estables.

Se observa que en el 2014 han estado más controlados los inventarios que el año anterior debido a las buenas prácticas que se desprenden de los planes de acción que tratan el monto de unidades; por lo que para el plan de acción se enfocaron en seguir con las políticas de programación y control de los procesos, además de buscar solución a las unidades sobrantes como producir los impares faltantes, ventas de los productos de segunda y verificar cuales productos no se deben producir para inventario.

Otro complemento que ayudó a mostrar el progreso de la aplicación MTA es el control de estabilidad (Gráfico 13), el cual fue medido por las ordenes en rojo que se despacharon reflejando un escenario basado en la planificación, y no en “apagar incendios” mientras el resultado esté entre los límites, porque así es más factible reaccionar sin sobrepasarse en las actividades diarias.

Gráfico 13. Gráficos control de estabilidad Marzo, Abril y Mayo de 2014.



Fuente: Latexport SAS (2014)

Puede observarse el comportamiento de los despachos de agotados, de los productos que se envían a los 3 días o más, los cuales estaban incumpliendo la meta propuesta causando insatisfacción en los clientes y que a la vez hacían cuestionar la precisión del inventario que se tenía en bodega y el aumento de amortiguadores para la disponibilidad necesaria. También resultó como efecto de este indicador la capacidad del proceso productivo para responder a la demanda real comercial con el sistema MTA.

Para completar la evaluación de la implementación MTA se revisó un indicador que ayuda a todos los demás, y es la administración dinámica de inventarios, basado en el control de las cantidades de los amortiguadores para la producción de cada referencia, y en la planeación de este se obtuvo el éxito de los despachos a tiempo (Ver tabla 8).

Como el amortiguador objetivo tenía la capacidad de atender la demanda real y determinar de forma rápida un ajuste sobre el mismo, se tuvo un control del volumen de inventarios y disponibilidad de referencia por semana por medio del porcentaje de penetración del amortiguador, y dada su efectividad se fueron ajustando los amortiguadores.

Se observa en la Tabla 8 como penetró el amortiguador por semana a cada referencia según un stock de seguridad previo; en la Gráfica 11 se notó que hubo un alto inventario de productos para el mes de abril, por eso en esta ilustración se muestra como el color azul predominaba en algunas referencias, lo que mostraba que los despachos salieron el mismo día que se habilitaron por tener gran reserva y el amortiguador estaba por encima del inventario objetivo. Las referencias en verde contaban con un inventario objetivo adecuado

por lo que debió evaluarse si se debía disminuir a pesar que los productos estaban seguros y disponibles; en amarillo estaba la franja óptima para inventarios, mientras no se bajara al límite crítico y pusiera en riesgo algunos despachos, y el rojo que mostraba que el amortiguador se había consumido en gran medida y como plan de acción debían reabastecer el stock de las referencias.

Con las referencias de producto de *Lead Time* alto, que requerían acabado con terceros, el nivel de inventario no alcanzó el amortiguador objetivo planteado, entonces el Departamento de Compras evaluó medios para incrementar la capacidad de procesamiento de esta instancia de tercerización.

Todos los indicadores utilizados dan cuenta de las mejoras de acuerdo a las acciones y medidas que se decidieron, pero el verdadero juez y quien puede asegurar el impacto global que se dio es la rentabilidad de la empresa. En este caso el alcance del trabajo no puede evidenciarlo, pero el ritmo de producción activo por la gestión comercial, y la tendencia de los indicadores de gestión del proyecto indican que la implementación del método MTA puede garantizarlo en el mediano plazo.

Tabla 8. Amortiguador de referencias mes de Abril de 2014.

REFERENCIAS AMORTIGUADOR (BUFFER) ALMACEN PRODUCTO PROBADO														
ITEM/MP	Referencia	Desc. item	Buffer Target pares	Buffer SEMANA 1 (del 1 al 6 de Abril)	Buffer SEMANA 2 (del 7 al 13 de Abril)	Buffer SEMANA 3 (del 14 al 20 de Abril)	Buffer SEMANA 4 (del 21 al 27 de Abril)	Buffer SEMANA 5 (del 28 al 30 de Abril)	Estado del Buffer SEMANA 1	Estado del Buffer SEMANA 2	Estado del Buffer SEMANA 3	Estado del Buffer SEMANA 4	Estado del Buffer SEMANA 5	
1	SEMC20T90NEG	GUANTE SEMI INDUSTRIAL CAL-20 T90 NEGRO	2.750	2.845	2.480	2419	0	2409	3,5%	-9,8%	-12,0%	-100,0%	-12,4%	
2	INDC25T80NEG	GUANTE INDUSTRIAL CAL-25 T80 NEGRO	1.800	514	2.115	2195	1755	1475	-71,4%	17,5%	21,9%	-2,5%	-18,1%	
3	INDC25T90NEG	GUANTE INDUSTRIAL CAL-25 T90 NEGRO	1.750	1.825	2.152	2084	1363	1.107	4,3%	23,0%	19,1%	-22,1%	-36,7%	
4	HILAZA RECUBIERTO EN LATEX	GUANTE DE HILAZA RECUBIERTO EN LATEX	1.300	533	245	1316	810	430	-59,0%	-81,2%	1,2%	-37,7%	-66,9%	
5	INDC35T90NEG	GUANTE INDUSTRIAL CAL-35 T90 NEGRO	1.000	792	1.178	1542	1239	1188	-20,8%	17,8%	54,2%	23,9%	18,8%	
6	CORC20T80AMA-GRI	GUANTE DOMESTICO CORRUGADO T80 AMA-GRIS	1.000	880	0	1495	1205	687	-12,0%	-100,0%	49,5%	20,5%	-31,3%	
7	AMBC15T80AMA	GUANTE DOMESTICO AMBIDEXTRO CAL-15 T80 AMARILLO	950	512	1.142	1398	5631	2986	-46,1%	20,2%	47,2%	492,7%	214,3%	
8	ESPC20T80AMA	GUANTE DOMESTICO ESPECIAL CAL-20 T80 AMARILLO	800	999	0	1204	771	587	24,9%	-100,0%	50,5%	-3,6%	-26,6%	
9	CORC20T90AMA-GRI	GUANTE DOMESTICO CORRUGADO T90 AMA-GRIS	800	739	218	920	1308	502	-7,6%	-72,8%	15,0%	63,5%	-37,3%	
10	AMBC15T70AMA	GUANTE DOMESTICO AMBIDEXTRO T70 AMARILLO	750	741	1.457	1793	6627	2033	-1,2%	94,3%	139,1%	783,6%	171,1%	
11	CORC20T70AMA-GRI	GUANTE DOMESTICO CORRUGADO T70 AMA-GRIS	750	723	1.243	969	948	730	-3,6%	65,7%	29,2%	26,4%	-2,7%	
12	INDC25T90NEG-VER	GUANTE INDUSTRIAL CAL-25 T90 NEGRO-VERDE	700	699	737	726	690	542	-0,1%	5,3%	3,7%	-1,4%	-22,6%	
13	ESPC15T80AMA	GUANTE DOMESTICO ESPECIAL CAL-15 T80 AMARILLO	1.300	1.334	1.123	1070	1293	799	2,6%	-13,6%	-17,7%	-0,5%	-38,5%	
14	ESPC15T90AMA	GUANTE DOMESTICO ESPECIAL CAL-15 T90 AMARILLO	650	938	713	677	998	998	44,3%	9,7%	4,2%	53,5%	53,5%	
15	ESPC20T90VER	GUANTE DOMESTICO ESPECIAL C-20 T90 VERDE	600	796	700	681	637	375	32,7%	16,7%	13,5%	6,2%	-37,5%	
16	ESPC15T80NEG	GUANTE DOMESTICO ESPECIAL CAL-15 T80 NEGRO	1.050	0	762	970	1304	1030	-100,0%	-27,4%	-7,6%	24,2%	-1,9%	
17	INDC35T90NEG-VER	GUANTE INDUSTRIAL CAL-35 T90 NEGRO-VERDE	500	438	759	629	461	417	-12,4%	51,8%	25,8%	-7,8%	-16,6%	
18	INDC25T10NEG	GUANTE INDUSTRIAL CAL-25 T10 NEGRO	500	111	550	616	465	407	-77,8%	10,0%	23,2%	-7,0%	-18,6%	
19	ESPC15T70NEG	GUANTE DOMESTICO ESPECIAL CAL-15 T70 NEGRO	450	316	379	282	450	366	-29,8%	-15,8%	-37,3%	0,0%	-18,7%	
20	INDC25T90AMA	GUANTE INDUSTRIAL CAL-25 T90 AMARILLO	450	409	539	498	471	444	-9,1%	19,8%	10,7%	4,7%	-1,3%	
21	CORC20T10AMA-GRI	GUANTE DOMESTICO CORRUGADO T10 AMA-GRIS	450	422	386	386	386	344	-6,2%	-14,2%	-14,2%	-14,2%	-23,6%	
22	INDC35T80NEG	GUANTE INDUSTRIAL CAL-35 T80 NEGRO	450	394	177	292	445	417	-12,4%	-60,7%	-35,1%	1,1%	-7,3%	
23	ESPC20T90AMA	GUANTE DOMESTICO ESPECIAL CAL-20 T90 AMARILLO	400	519	0	705	597	563	29,8%	-100,0%	76,3%	49,3%	40,8%	
24	ANAC18T90AMA	GUANTE DOMESTICO ANATOMICO T90 AMARILLO	400	704	9	622	376	324	76,0%	-97,8%	55,5%	-6,0%	-19,0%	
25	SEMC20T80NEG	GUANTE SEMI INDUSTRIAL CAL-20 T80 NEGRO	400	36	462	315	360	211	-91,0%	15,5%	-21,3%	-10,0%	-47,3%	
26	MOSQC35T90NEG	GUANTE MOSQUETERO CAL-35 T90 NEGRO	150	76	146	157	145	147	-49,3%	-2,7%	4,7%	-3,3%	-2,0%	
27	MOSQC60T90NEG	GUANTE MOSQUETERO CAL-60 T90 NEGRO	100	96	96	96	96	94	-4,0%	-4,0%	-4,0%	-4,0%	-6,0%	
28	MOSQC60T10NEG	GUANTE MOSQUETERO CAL-60 T10 NEGRO	90	66	65	65	65	41	-26,7%	-27,8%	-27,8%	-27,8%	-54,4%	
29	EXTRALARGOC25T90VER	GUANTE INDUSTRIAL EXTRALARGO T90 VERDE	100	129	129	129			29,0%	29,0%	29,0%	-100,0%	-100,0%	
30	MOSQC35T10NEG	GUANTE MOSQUETERO CAL-35 T10 NEGRO	60	148	55	57	57	57	146,7%	-8,3%	-5,0%	-5,0%	-5,0%	
31	EXTRALARGOC25T10VER	GUANTE INDUSTRIAL EXTRALARGO T10 VERDE	100	8	8	8			-92,0%	-92,0%	-92,0%	-100,0%	-100,0%	
32	MOSQC65T10NEG	GUANTE MOSQUETERO CAL-65 T10 NEGRO	60	75	75	75	74	75	25,0%	25,0%	25,0%	23,3%	25,0%	
33	MOSQC35T80NEG	GUANTE MOSQUETERO CAL-35 T80 NEGRO	50	54	42	56	59	35	8,0%	-16,0%	12,0%	18,0%	-30,0%	
34	SEMIMOSQC35T90NEG	GUANTE SEMI MOSQUETERO T90 NEGRO	50	60	60	60	52	16	20,0%	20,0%	20,0%	4,0%	-68,0%	
35	EXTRALARGOC25T80VER	GUANTE INDUSTRIAL EXTRALARGO T80 VERDE	50	46	46	46			-8,0%	-8,0%	-8,0%	-100,0%	-100,0%	
36	MOSQC50T90NEG	GUANTE MOSQUETERO CAL-50 T90 NEGRO	30	28	28	39	33	33	-6,7%	-6,7%	30,0%	10,0%	10,0%	
37	EXTRALARGOC25T90NEG	GUANTE INDUSTRIAL EXTRALARGO T90 NEGRO	100	100	100	0			0,0%	0,0%	-100,0%	-100,0%	-100,0%	
38	MOSQC50T10NEG	GUANTE MOSQUETERO CAL-50 T10 NEGRO	26	45	45	39	39	39	73,1%	73,1%	50,0%	50,0%	50,0%	
39	BOTCIETMLARNEG	BOTA PROTECTORA LARGA CIERRE TM NEGRA	40	0	0	0			-100,0%	-100,0%	-100,0%	-100,0%	-100,0%	
40	EXTRALARGOC25T10NEG	GUANTE INDUSTRIAL EXTRALARGO T10 NEGRO	100	100	100	0			0,0%	0,0%	-100,0%	-100,0%	-100,0%	
41	MANGALISACONC40BLA	MANGA DE TINTORERIA C 40 LATEX CONICA BL	24	5	23	24	24	24	-79,2%	-4,2%	0,0%	0,0%	0,0%	
42	EXTRALARGOC35T10VER	GUANTE INDUSTRIAL EXTRALARGO T10 VERDE	40	26	26	26			-35,0%	-35,0%	-35,0%	-100,0%	-100,0%	
43	EXTRALARGOC35T90VER	GUANTE INDUSTRIAL EXTRALARGO T90 VERDE	40	0	0	0			-100,0%	-100,0%	-100,0%	-100,0%	-100,0%	
44	BOTSINTLLARNEG	BOTA PROTECT LARGA SIN CIERRE TL NEGRA	30	30	30	30	0	0	0,0%	0,0%	0,0%	-100,0%	-100,0%	
45	MOSQC25T10NEG	GUANTE MOSQUETERO CAL-25 T10 NEGRO	20	23	23	23	20	20	15,0%	15,0%	15,0%	0,0%	0,0%	
46	MOSQC65T80NEG	GUANTE MOSQUETERO CAL-65 T80 NEGRO	20	17	17	17	17	21	-15,0%	-15,0%	-15,0%	-15,0%	5,0%	
47	BOTCIETLXTNEG	BOTA PROTECTORA EXTLARGA CIERRE TL NEGRA	20	0	0	0			-100,0%	-100,0%	-100,0%	-100,0%	-100,0%	
48	EXTRALARGOC35T10NEG	GUANTE INDUSTRIAL EXTRALARGO T10 NEGRO	20	3	3	3			-85,0%	-85,0%	-85,0%	-100,0%	-100,0%	
49	MOSQC25T90NEG	GUANTE MOSQUETERO CAL-25 T90 NEGRO	10	16	16	16	15	15	60,0%	60,0%	60,0%	50,0%	50,0%	
50	MOSQC25T80NEG	GUANTE MOSQUETERO CAL-25 T80 NEGRO	10	10	10	10	10	10	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	
51	MANGA C.60 CONICA BLANCA	MANGA DE TINTORERIA C.60 LATEX CONICA BL	16	12	11	12	12	12	-25,0%	-31,3%	-25,0%	-25,0%	-25,0%	
52	SEMIMOSQT10NEG	GUANTE SEMI MOSQUETERO T10 NEGRO	10	23	23	23	23	23	130,0%	130,0%	130,0%	130,0%	130,0%	
53	EXTRALARGOC35T90NEG	GUANTE INDUSTRIAL EXTRALARGO T90 NEGRO	20	0	0	0			-100,0%	-100,0%	-100,0%	-100,0%	-100,0%	
54	MOSQC80T10NEG	GUANTE MOSQUETERO CAL-80 T10 NEGRO	10	22	22	22	22	12	120,0%	120,0%	120,0%	120,0%	20,0%	
55	MOSQC35T90VER	GUANTE MOSQUETERO CAL-35 T90 VERDE	10	13	13	13	13	13	30,0%	30,0%	30,0%	30,0%	30,0%	
56	SEMIMOSQT80NEG	GUANTE SEMI MOSQUETERO T80 NEGRO	8	13	10	10	10	24	62,5%	25,0%	25,0%	25,0%	200,0%	
58	BOTCIETMEXTNEG	BOTA PROTECTORA EXTLARGA CIERRE TM NEGRA	10	0	0	0			-100,0%	-100,0%	-100,0%	-100,0%	-100,0%	
59	VAGINA EQUINA MISSURI	VAGINA EQUINA EN LATEX TIPO MISSURI	5	4	4	4			-20,0%	-20,0%	-20,0%	-100,0%	-100,0%	
TOTAL			23.379	19.467	20.752	26.864	31.376	22.082	-16,7%	-11,2%	14,9%	34,2%	-5,5%	

Fuente: Latexpport SAS (2014)

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

9.1 Conclusiones

La metodología de trabajo con TOC permite ver resultados rápidos donde es posible tomar acciones correctivas o preventivas para priorizar actividades y hacer cambios actuales en los que estas estadísticas son la base del mejoramiento continuo.

El "síndrome de las eficiencias locales", base de las filosofías administrativas más conocidas, es la causa raíz de los problemas que afectan las empresas. Al trabajar con la metodología de la teoría de restricciones se disminuye drásticamente el inventario de producto en proceso y se logra convertir los efectos negativos en efectos positivos, se libera capacidad de la planta, se disminuye costos de producción (menos flujo de caja amarrado en inventarios), se crea orden en la planta, se acortan tiempos de entrega, se aumenta el nivel de cumplimiento, se genera mayor espacio disponible en planta, se disminuye reproceso y obsolescencia, permite más flexibilidad para responder a urgencias, ofrece mayor rentabilidad y alineación entre áreas de trabajo

Latexport SAS al permitir la aplicación de MTA en el proceso logístico logrará obtener una influencia positiva con el cambio en los datos de cada mes sobre la disponibilidad de productos y las entregas a tiempo donde se resalta un rendimiento hacia

las necesidades del cliente y podría posicionarse como referencia para otras empresas para que el sector sea más receptivo a esta filosofía.

El hecho de pasar de gestionar la cadena logística solo bajo la aplicación MTO, a un entorno híbrido MTA – MTO permitió generar un incremento en ventas y utilidades de la compañía, como ya lo evidencia el crecimiento del volumen de ventas, el descenso en la relación de costos y la racionalización de los inventarios en proceso; además, la agilidad de la implementación ha permitido a la gestión comercial, tener la posibilidad de apropiarse rápidamente de una oportunidad de servicio diferencial.

9.2 Recomendaciones

La implementación de esta nueva herramienta se realizó de manera rápida debido a que la empresa ya estaba asociada con la filosofía de teoría de restricciones bajo el esquema MTO, sin embargo se debe hacer mayor énfasis y continuar mejorando en el manejo de información, ya que a veces se dificultaba por el mayor rastreo que había que hacer del producto en proceso, debido a que la rapidez y capacidad de manufactura congestiona el registro en las etapas intermedias. El fenómeno se presentó cuando el producto fluía más rápido que la capacidad de registro de los empleados en etapas intermedias.

Es necesario implementar una herramienta informática fuerte y bien desarrollada para una adecuada Administración Dinámica de Inventarios, que permita la interacción con el actual software ERP que maneja la empresa. Con esto se minimiza el proceso de cargar datos diariamente, además permite un control de la carga planeada y el porcentaje asignado a MTA para así establecer fechas de entrega seguras.

Se debe llegar a acuerdos y confrontar planes con la gerencia general y el área financiera con el objetivo de incorporar esta herramienta del proyecto en áreas que aún no se desarrollan con esta aplicación, dado que la teoría de restricciones (TOC) impacta en todas las áreas que compromete el proceso. Se sugiere al aplicar alguna de las metodologías pertenecientes a teoría de restricciones y que el personal esté capacitado tanto en la filosofía como en los términos, así como con los nombres de los indicadores de uso común para mejor entendimiento y asimilación de las actualizaciones.

Es muy importante la comunicación entre todas las áreas de la compañía para evitar que el Nivel de Servicio se deteriore; pero especialmente entre Producción y Ventas, áreas que deben trabajar siempre en constante coordinación. El proceso de ventas asociado a MTA debería iniciarse a la par de la implementación logística, y no esperar a terminar este último proceso.

Para más control y seguimiento de las mejoras que aportó la nueva aplicación es aconsejable que se gestionen otros indicadores en una área al final de la cadena logística como mercadeo y ventas, donde den cuenta de la satisfacción del cliente como (clientes a gusto/clientes encuestados) y otro indicador de desempeño como medición del éxito (ventas

actuales/ventas pasadas) dependiendo del periodo que se desee comparar, estos resultados deben estar cerca o con un 150% como meta ya que reflejará un aumento en clientes o pedidos y significará el cumplimiento a tiempo. De este mismo modo es conveniente que todos los indicadores tengan un monitoreo constante aunque sea uno relevante dando resultados finales que logran apreciar la cadena de las actividades antes cumplidas, ya que las estadísticas se relacionan para un mejor análisis y se basan en la disponibilidad para cumplir las metas.

REFERENCIAS

- Aguilera C, Carlos Iván. (2000). *Un enfoque gerencial de la teoría de las restricciones*. Recuperado el Agosto de 2013, de Scielo: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-59232000000400004&lang=pt
- Gil, J. M. (2013). *Evaluación de la aplicación Make-to-Availability (MTA) de TOC como herramienta de Innovación Logística en LATEXPORT S.A.S*. Propuesta monografica para especialización en logística integral, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
- Goldratt, E. M., & Cox, J. (1997). *THE GOAL*. New Haven: Eliyahu M. Goldratt.
- Hunt, J. (s. f.). Demand Media | Traducido por Enrique Pereira Vivas. Sistema de control de inventario Push vs. Pull. n.d., de: <http://smallbusiness.chron.com/push-system-vs-pull-system-inventory-control>.
- LATEXPORT, proteger es nuestra razon de ser*. (s.f.). Medellin. Recuperado el 2014, de <http://www.Latexport.com/latexpor/vp5358/sp/>
- Lee, et al. (2009). Why is High Due-Date Performance So Difficult to Achieve? - An experimental study. *Production and Inventory Management Journal*, 45, pp 30–43.

Macias, Jaime Eduardo & Salinas, Andres. (2011). *Elaboración del Plan de Implementación de la Metodología TOC en una Empresa Procesadora de Productos de Acero*. Tesina de seminario, previo a la obtención del título de Ingenieros Industriales, Escuela Superior Politécnica Del Litoral, Guayaquil, Ecuador.

Páez C, Héctor Miguel. (Marzo de 2005) Logística y la teoría de restricciones. *VirtualPro*. Recuperado el Septiembre de 2013 de <http://www.revistavirtualpro.com/revista/gestion-estrategica/24#6186>

Producción, C. a. (2014). *Estadísticas erp para identificación inicial de ref. Mta y amortiguadores*. Latexport S.A.S, Medellín.

Revista Dinero. (Enero de 2014). *Indicadores*, 88, 89.

Revista Dinero. (03 de Mayo de 2013). *Indicadores. Sectores. Dinero* (437), 88.

Sivasubramanian, R. & et al. (2009). The effect of the drum-buffer-rope (DBR) approach on the performance of a synchronous manufacturing system (SMS). *Production Planning and Control*, Vol. 11, No. 8 pp 820– 824.

Umble, Elisabeth, & et al. (2006). Implementing theory of constraints in a traditional Japanese manufacturing environment: the case of Hitachi Tool Engineering. *International Journal of Production Research*, Vol. 45, No. 10, pp 1863–1880.