

**Artículo No. 19:** Zertuche, U. y Martínez, J. (2014). Proyecto de flujo eficiente de información logística en Mahle Aguascalientes. *Semilleros*, 1 (1), 197-207

## **Proyecto de flujo eficiente de información logística en Mahle Aguascalientes**

*Efficient flow of Mahle Aguascalientes logistics's information*

Uriel Yamil Zertuche Castañeda<sup>1</sup>,  
Jorge Arturo Martínez Ortiz<sup>2</sup>

**Resumen.** El presente muestra el desarrollo de un proyecto realizado con el fin de optimizar el flujo de información entre los distintos elementos del departamento de logística y su respuesta en tiempo al cliente. En primera instancia el proyecto consistía más que nada en una inquietud de la alta dirección de diagnosticar y medir de cierta forma el proceso y flujo de la logística en la planta, tras el desarrollo de él se logró procesar y estandarizar flujos de interrelación y su impacto en la administración de la cadena de suministros.

**Palabras Clave:** *Logística, Flujo de trabajo, Interrelación departamental, Indicadores administrativos.*

**Abstract.** This displays the development of a project in order to optimize the flow of information between the various elements of logistics department and customer response time. First the project was mostly a concern of top management to diagnose and measure in some way the process flow and logistics at the plant, following the development of it achieving inter process flows improvements and their impact on supply management chain.

**Key Words:** *Logistics, Workflow, departmental Interrelationship, Management Indicators.*

<sup>1</sup>Ingeniero Industrial titulado de la Universidad Politécnica de Aguascalientes, con especialidad en Aseguramiento de Calidad y Optimización en los Sistemas de Gestión. Universidad Politécnica de Aguascalientes, Aguascalientes, México. Presidente del Capítulo Estudiantil de Ingeniería Industrial IIE 750 afiliado al IIE (Institute of Industrial Engineers sede en Atlanta, Georgia, U.S.A Actualmente. [yamil\\_zer\\_industrial@hotmail.com](mailto:yamil_zer_industrial@hotmail.com).

<sup>2</sup>Profesor de Tiempo Completo del Departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad Politécnica de Aguascalientes, Ingeniero Industrial y de Sistemas en el Tecnológico de Monterrey Campus Querétaro y Maestro en Ciencias con Especialidad en Sistemas de Calidad y Productividad en el Campus Aguascalientes de la misma institución. Maestría en Administración en la Universidad Autónoma de Aguascalientes, el Diploma de Estudios Avanzados y la Especialidad en Gestión de la Cadena de Suministros e Integración Empresarial en la Universidad Politécnica de Valencia, España, misma institución donde actualmente realiza la Tesis Doctoral en Gestión de la Cadena de Suministros e Integración Empresarial. [jorge.martinez@upa.edu.mx](mailto:jorge.martinez@upa.edu.mx)

## INTRODUCCIÓN

En MAHLE Componentes de Motor de México S. de R.L. De C.V. planta Aguascalientes es muy importante para todos elaborar productos de calidad que satisfagan las expectativas del cliente; visto desde el punto de vista del departamento de Logística dicha necesidad del cliente debe ser satisfecha cumpliendo con 3 características: costo, tiempo y entrega.

Sin embargo para poder satisfacer al cliente de manera óptima, al menor tiempo de respuesta y el costo más accesible es necesario que todos trabajen en conjunto mirando hacia el bien mayor. El departamento de Logística, objeto de estudio de este proyecto, presenta una deficiencia en el manejo interdepartamental de la información y su forma de comunicarse; aseveración que en un principio es planteada por los miembros mismos del departamento y que posteriormente se analizará para confirmar el diagnóstico.

El principal objetivo de este proyecto es el diseño e implantación de mejoras en el flujo logístico de información. A través de estas mejoras aplicadas se pretende conseguir las siguientes metas:

- Eficiencia en el flujo de los almacenes y en los procesos de las ventanas de embarque.
- Mejora de los niveles de servicio de entrega de producto, tanto de proveedor a almacén como de almacén a punto de venta. (disminución de expeditados).
- Facilitar el seguimiento y evaluación de la gestión basada en resultados, brindando información agregada, oportuna y confiable, que permita a los planeadores logísticos de la planta y el área de Customer Service.

Todo esto con el fin de que se pueda conjuntar, analizar y esquematizar un Mapa de flujo de valor administrativo

"Managerial Value Stream Map " determinando los indicadores pertinentes para mejorar los resultados.

### Situación actual de la empresa

Actualmente MAHLE Componentes de Motor de México, planta Aguascalientes enfrenta una época de cambio en aspectos organizacionales de gran magnitud debido a tan súbito cambio en tan poco tiempo muchas cuestiones en el manejo de la información y la manera de trabajar tal es el caso que ajustes de gran magnitud han surgido en materia de aseguramiento de calidad y entrega a los clientes. La visión del nuevo líder en nuestra planta demanda una mentalidad ágil y actitud proactiva a generar información confiable para la toma de decisiones oportuna manteniendo e incluso mejorando los indicadores bajo los cuales se rige el departamento.

Logística, como tal, está integrado por varias sub áreas que juntas delegan y gestionan los aspectos claves de la cadena de suministros, pudiendo de esta manera mencionarlos como sub áreas de entrada, de proceso y de salida a la empresa, completando así el ciclo de satisfacción al cliente desde que se genera una demanda hasta que es cubierta por la oferta. Dicha departamentalización se muestra en la Figura 1, donde se exponen los flujos de entrada, proceso y salida de información.

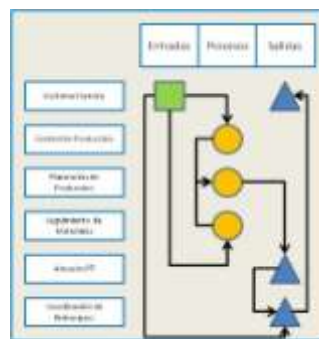


Figura 1 Áreas de Logística

### Situación actual de la problemática

Aunque la planta ha implementado con éxito el sistema SAP como herramienta de gestión de la cadena de valor, desde hace 2 años. Aún existen deficiencias o tendencias humanas que perjudican e impiden el completo estándar de control esperado.

### Análisis del problema

Tras haber mencionado los antecedentes de la empresa, el contexto con el cual se conceptuó este proyecto, la definición de los problemas y el planteamiento de objetivos se presenta a continuación todo el análisis, e desarrollo del cronograma de trabajo, los avances y evidencias y por último los resultados obtenidos tras 10 semanas de arduo trabajo incesable.

Para realizar el diagnóstico se planteó un formato estándar de entrevista el cual se usó para conocer la perspectiva de todos los involucrados y para detalladamente la forma en cómo se intercomunican todos los miembros del departamento que transmiten estratégicamente la información a la planta productiva.

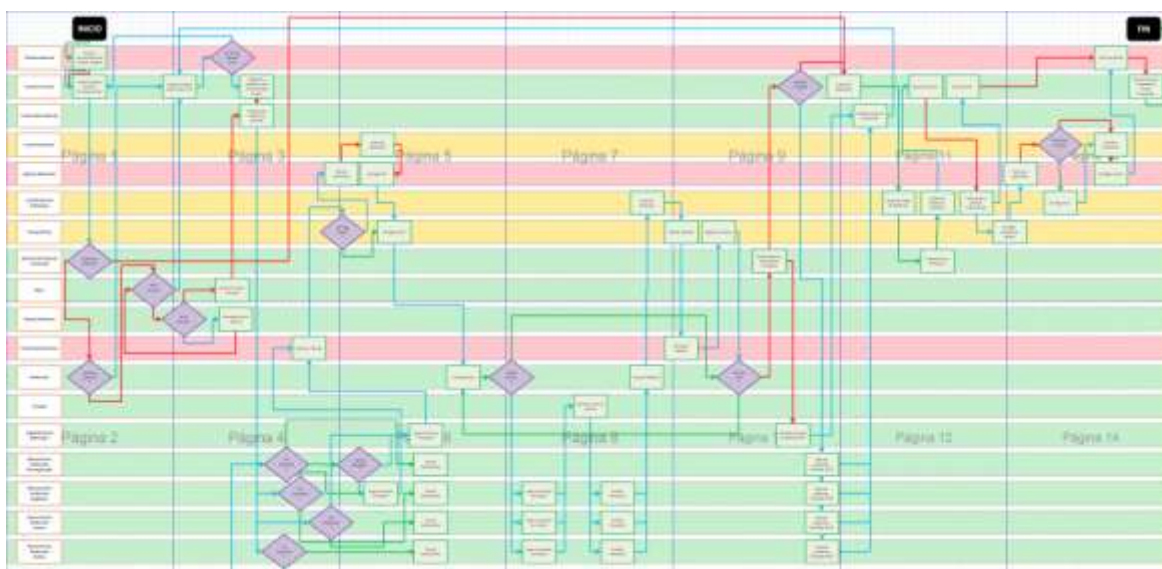
Se entrevistó a los Usuarios Clave en 30 minutos de forma escrita. Los resultados se revisaron individualmente para

establecer el flujo de información de entrada y salida de cada elemento.

Una vez capturada la información fue ciertamente viable analizarla para elaborar esquemas y diagramas departamentales conjuntos en un mapa de flujo administrativo el cual se presenta a continuación en la Figura 2.

Se puede observar que los departamentos están representados en columnas y los procesos se interconectan jerárquicamente por líneas de distintos colores, cada una de ellas representa un medio de comunicación como se muestra en la Tabla 1. De igual manera se puede ver que los procesos en los diagramas de flujo por departamento se representan en el mapa administrativo como se muestra en la Figura 3. Ahora podemos apreciar gráficamente la interrelación entre procesos y departamentos, el nivel de control sobre las distintas áreas y la magnitud del proceso así como los medios existentes de transmisión de datos.

La información generada durante el transcurso de la cadena logística se desglosa en el cuadro resumen presentado en la Tabla 2.



**Figura 2. Mapa de Flujo Administrativo**

Tabla 1. Elementos y conexiones del Sistema

| Interlocutores | Conteo | Medios de Comunicación | Conteo |
|----------------|--------|------------------------|--------|
| Externos       | 3      | Medios de Sistemas     | 21     |
| Intermediarios | 3      | Medios electrónicos    | 54     |
| Internos       | 12     | Medios tangibles       | 15     |

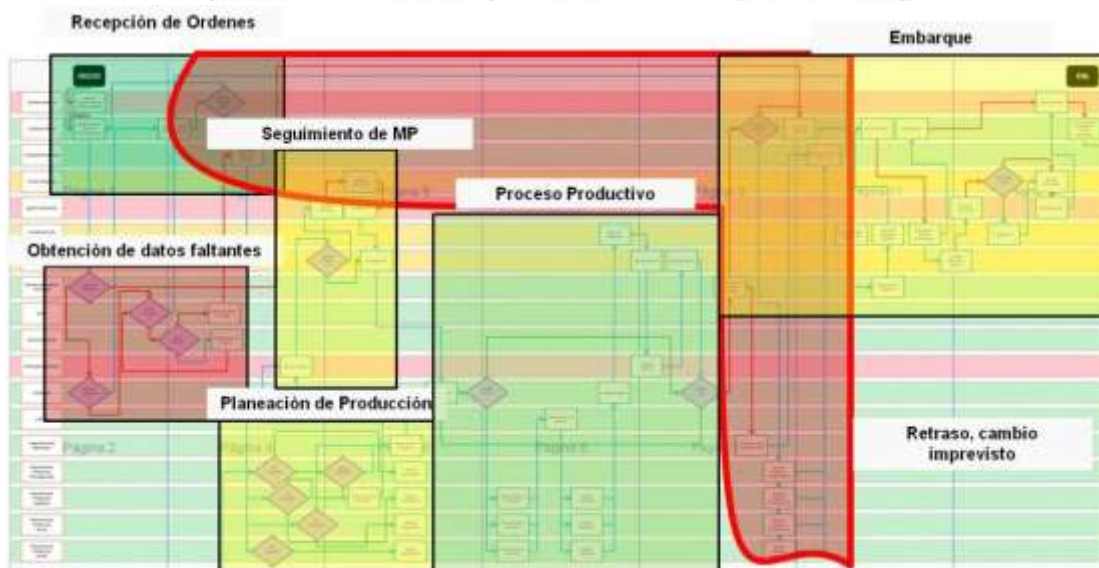


Figura 3. Procesos Logísticos

Tabla 2. Cuadro Resumen de Mapa Actual

| I<br>T<br>E<br>M | PROCESO ACTUAL                |                                                                                                                                                                                                       |           |                    |        |          |
|------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------------|--------|----------|
|                  | Proceso                       | Descripción                                                                                                                                                                                           | Lead Time | Procesos del Ciclo |        |          |
|                  |                               |                                                                                                                                                                                                       |           | Internos           | Medios | Externos |
| 1                | Recepción de Demanda          | Recibir Release, Verificar capacidades, Aprobarlo, Confirmarlo con Cliente y Cargarlo al SAP como SO                                                                                                  | 48 hrs    | 3                  | 0      | 2        |
| 2                | Obtención de datos faltantes  | Si al recibir la demanda falta algún dato del componente en sistema se necesita recurrir al departamento que pueda solucionar dicha duda                                                              | ?         | 6                  | 0      | 0        |
| 3                | Pedimiento de Materias Primas | Revisar Releases, Verificar existencias, Calcular MRP, Pedir Materias, Recibir unidades y Actualizar MRP                                                                                              | ?         | 2                  | 3      | 3        |
| 4                | Plan de Producción            | Actualizar releases de Customer Service, ver disponibilidad de materias primas, jerarquizar producción lanzar programa, status de lanzamiento                                                         | 1 día     | 9                  | 0      | 0        |
| 5                | Proceso Productivo            | Producir componentes lanzados, solicitar tratamientos termicos (si aplica) preparar material FG para llevarlo al almacén                                                                              | ?         | 12                 | 3      | 1        |
| 6                | Embarque de Producto          | Proceso de recepción de "Deliveries" para embarcar, facturación, paletizado, contacto con los transportistas                                                                                          | 2 días    | 7                  | 7      | 3        |
| 7                | Retraso, cambio o imprevisto  | Si al momento de la ventana próxima de embarque no se cuenta con el FG total en almacén se debe maniobrar para encontrar la causa del retraso y hacer todo lo posible para que salga lo antes posible |           | 5                  | 0      | 0        |
| 8                | Global                        | Mapa global de flujo de información de Logística                                                                                                                                                      | ?         | 44                 | 13     | 9        |

### Soluciones e implementación

Posterior a dicho análisis se planteó un conjunto de mejoras el cual se presenta a continuación en mejoras por área de manera que sea factible apreciar el sustento de mejora a cada departamento en materia de flujo y manejo de información. Tras terminar de presentar dichas mejoras propuestas se plantea el mapa administrativo futuro con su respectivo cuadro resumen mostrando la modificación global que se espera una vez que el nuevo sistema esté implementado.

### Departamento de Servicio al Cliente

Primeramente se determinaron las tareas clave del departamento en donde es necesario colocar filtros de flujo de información que estandaricen y regulen como se comunican los departamentos.

El primer punto clave para este departamento es “El pronóstico de la demanda”. El departamento capta la demanda del cliente a través de correos electrónicos y/o EDI (transferencia de datos electrónicos directo al sistema SAP). Esta recepción se clasifica en SA (Scheduling agreement), SO (Sales Orders) y Spot by (repentinis ajustes de demanda).

La diferencia entre los SA, SO y Spot by (Figura 4) está definida por el plazo de anticipación y el grado de certidumbre, los cuales se relacionan inversamente proporcionales (a mayor plazo de anticipación, menor certidumbre y viceversa), es por esto que entra en cuestión que es más apropiado manejar, mayor plazo y menor certidumbre o menor plazo y mayor certidumbre.

Como en todo sistema y proceso no existe una verdad absoluta lo más propicio es manejar un correcto sistema de pronósticos el cual contribuya a disminuir el margen de error y suavice las fluctuaciones de la demanda de manera que se pueda planear el pedimento de

materias primas en tiempo y la asignación de las líneas a cumplir con las ordenes lanzadas.

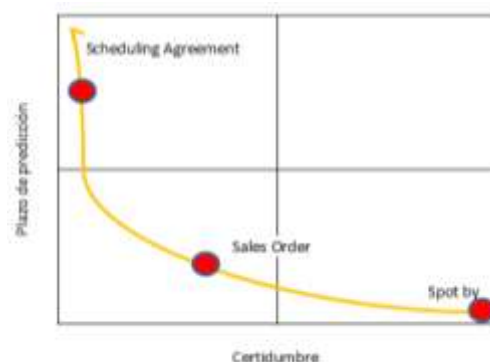


Figura 4. Recepción de mercado

Primeramente se realizó un análisis Pareto del volumen de ventas por número de parte de los últimos meses (Figura 5). Una vez hecho esto se obtuvieron los números de parte cuya materia prima proviniera de los proveedores cuyo lead time es muy extenso (mayor a 6 meses) por lo cual se necesita mucho tiempo previo para pedir el material.

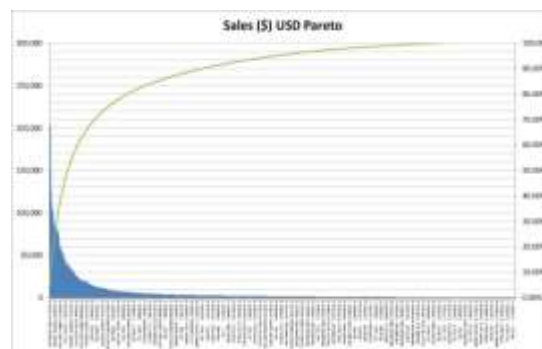


Figura 5. Análisis Pareto de Volumen de Ventas

Una vez obtenidos los números de parte se analizó el BOM y sus respectivos tiempos de abastecimiento para establecer un plazo mínimo de semanas de pronóstico para tener un nivel de inventario confiable que satisfaga la demanda del cliente.

Posterior a dicho análisis se estipuló que el margen mínimo de tiempo que se puede tener de pronóstico para los números de parte es de n meses obtenidos

según el cálculo que muestra el análisis realizado, por lo cual es responsabilidad del departamento manejar dicha información. Tras haber realizado el cambio se mencionan las actividades principales que realizan y las políticas de flujo de información a las cuales se deben apegar el departamento.

- Recibir y analizar la demanda.
- Generar orden en sistema.
- Generar Código para embarque.
- Captura de POD

## Departamento de Control de Producción

De igual manera se generaron las políticas para el Departamento de Control de Producción, elemento clave para difundir de manera correcta la recepción de Mercado del departamento de Servicio al Cliente:

- Gestión de órdenes en sistema.
- Confiabilidad y seguimiento de órdenes.
- Seguimiento de órdenes en piso.

## Almacén de Producto Terminado

Para mejorar la tarea del almacén de producto terminado se hizo un estudio de distribución interna de los racks del almacén según los Números de parte y sus respectivas localizaciones en sistema, dando como resultado una distribución por clientes como se muestra en la Figura 6.

Se decidió apoyarse en el informe de ventas trimestral pasado para comparar el Pareto de Ventas con la distribución de los Números de parte y el resultado fue el de la Figura 7.

Se puede apreciar que los números de parte en los anaqueles están en 3 niveles y el color (verde, amarillo y rojo) son su grado de importancia o volumen de ventas respecto al Pareto de Ventas calculado, por lo cual se recomienda redistribuir las locaciones de los clientes

dentro del anaquel siguiendo una lógica de inventarios ABC manteniendo los números de parte de los clientes agrupados pero cambiando sus niveles según su disposición y facilidad para tomarlos.



Figura 6. Distribución Actual del Almacén

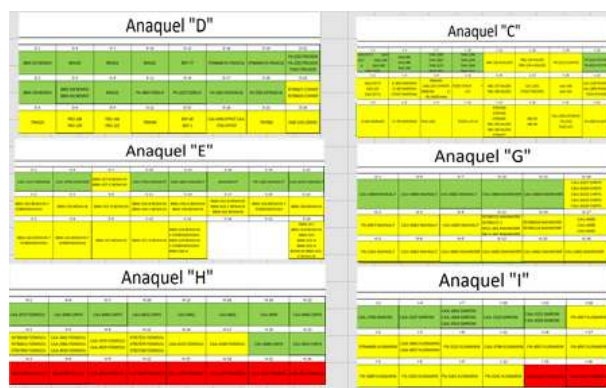


Figura 7. Distribución Mejorada del Almacén

## Departamento de Coordinación de Embarques

Se podría decir que el área de Coordinación de Embarques en conjunto con el área de Almacén de producto terminado son las que actualmente fungen como almohadón a las deficiencias del sistema entero ya que tienen que adaptarse a como reciben el producto y los listados de embarque del resto de la planta, por lo cual, se consideró necesario una mejora física en el área que más que modificar el manejo de información mejora el flujo de trabajo de las actividades mismas.

Una realidad fehaciente del sistema es que el área para la preparación de embarques debe mantener un fuljo óptimo por lo cual se analizó como se encuentra actualmente dicha área.

El proceso actual para la coordinación de embarques es el siguiente:

1. *El área de inspección final trae los pallets con el producto final empacado e identificado.*
2. *En el área de recibo se hace el check list del material, se colocan las etiquetas para identificación del sistema PEPS y se procede a darle entrada al almacén de PT.*
3. *En el almacén se actualiza la localización en sistema del material y se coloca en el rack correspondiente.*
4. *El material a embarcar según los listados de los customer service se toma del almacén y se saca del mismo al área de preparación de embarques. Se arman los pallets con las cajas correspondientes de los NPs por cliente y se colocan las guardas, protecciones y etiquetas de identificación de material.*
5. *Se lleva al área de paletizado donde se cubre con plástico protector el pallet, se pesa y dimensiona.*
6. *Se coloca el pallet en el área de embarque donde se colocan las*

*etiquetas reglamentarias y el packing list generado por el coordinador de embarques.*

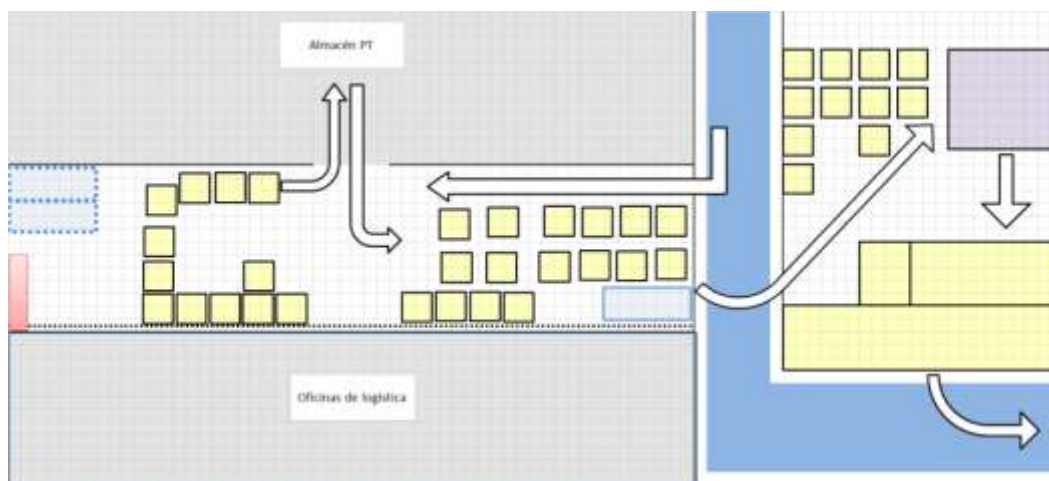
#### 7. *Se embarca el producto.*

Como se puede notar en el layout, según la Figura 8, no existe una delimitación de áreas que nos indique límites ni capacidades máximas, por lo cual puede haber obstaculización en el proceso de embarque sobre todo los días de volumen grande (como son los cierres de mes).

Además no hay un proceso óptimo de comunicación entre el almacén, customer service y embarques por lo cual puede suceder que se prepare material según un listado que después se modifica sin previo aviso generando re trabajo en almacén.

Para contrarrestar la obstaculización de flujos de movimiento en piso al momento de preparar embarques se realizaron unas guías visuales en el área de preparación de embarques para identificar las áreas designadas para recibo de material, para preparación de los pallets y los pasillos, como se aprecia en la Figura 9.

De igual manera se generó un tablero de señalética como semáforo para jalar y empujar información entre Servicio al cliente, Embarques y Almacén de manera que haya un flujo continuo de información y trabajo en piso.



**Figura 8. Layout Actual del Área de Embarques**

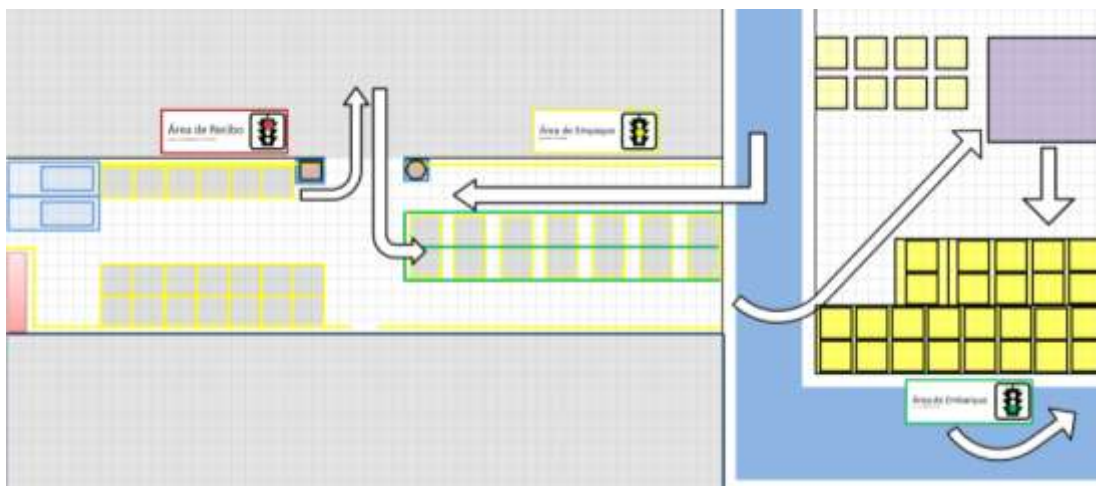


Figura 9. Layout Mejorado del Área de Embarques

Como se puede apreciar en el diagrama la funcionalidad del tablero (Figura 10), ayuda a apreciar visualmente el status de

la preparación de los pallets en piso, cosa que ayuda al mejor control y certidumbre del proceso y avance en tiempo real.

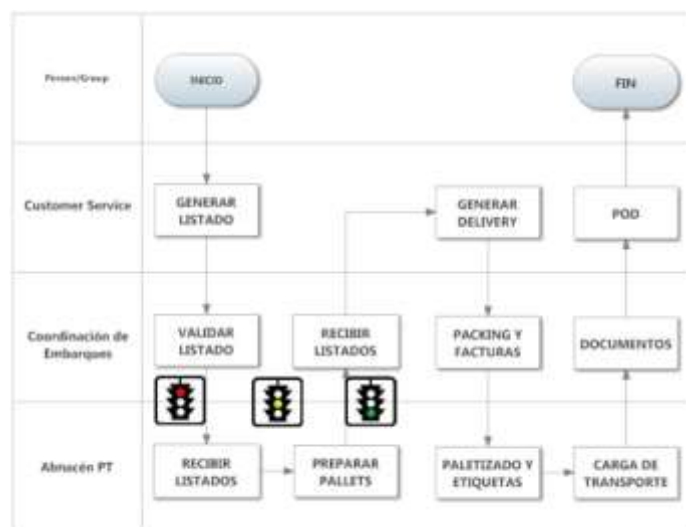


Figura 10. Diagrama de Funcionalidad de Tablero Semáforo

### Contingencia y solución oportuna de elementos aleatorios

A través de un diagrama de decisiones (Figura 11), se identificaron los puntos críticos que de no cumplirse de manera correcta pueden generar problemas a futuro dentro de la cadena de valor.

Posteriormente se desglosó la jerarquía estratificada de cada decisión mostrando

además la dependencia con otras actividades secundarias que están inmersas para brindar solución; en otras palabras los diagramas son la estrecha relación entre las responsabilidades y la manera más factible de apoyar a reducirlos, eliminarlos y prevenirlos.

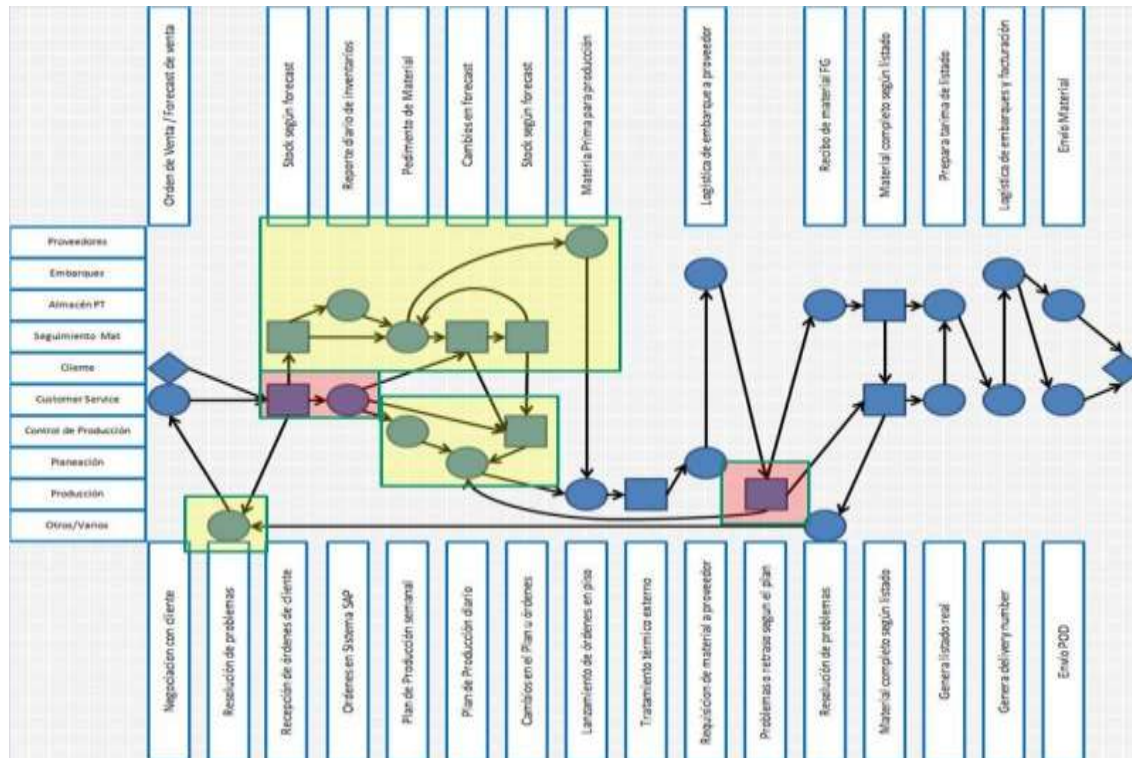


Figura 11. Diagrama de decisiones clave

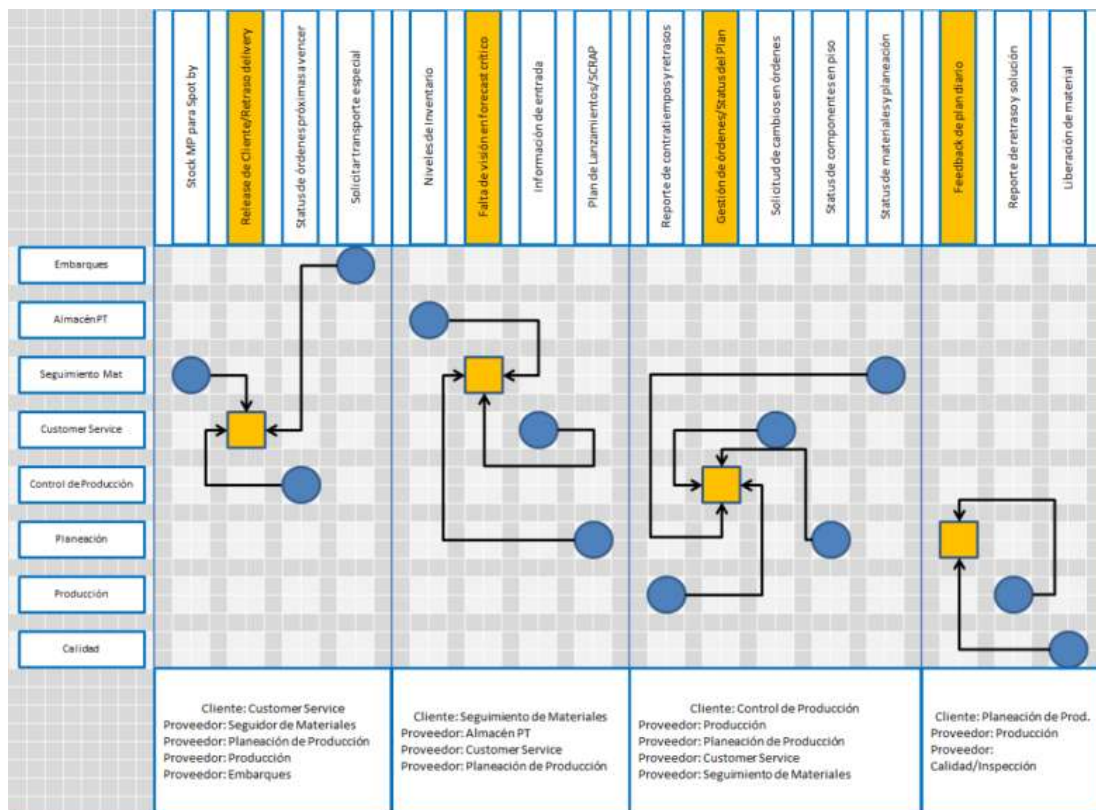


Figura 12. Diagrama jerárquico de sinergia para la solución activa de contratiempos

Tabla 3. Cuadro Resumen de Mapa Futuro

| I<br>T<br>E<br>M | PROCESO FUTURO                |                                                                                                                                                                                                       |           |                    |    |   |
|------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------------|----|---|
|                  | Proceso                       | Descripción                                                                                                                                                                                           | Lead Time | Procesos del Ciclo |    |   |
|                  |                               |                                                                                                                                                                                                       |           |                    |    |   |
| 1                | Recepción de Demanda          | Recibir Release, Verificar capacidades, Aprobarlo, Confirmarlo con Cliente y Cargarlo al SAP como SO                                                                                                  | ?         | 3                  | 0  | 1 |
| 2                | Obtención de datos faltantes  | Si al recibir la demanda falta algun dato del componente en sistema se necesita recurrir al departamento que pueda solucionar dicha duda                                                              | ?         | 3                  | 0  | 0 |
| 3                | Pedimiento de Materias Primas | Revisar Releases, Verificar existencias, Calcular MRP, Pedir Materias, Recibir unidades y Actualizar MRP                                                                                              | ?         | 3                  | 3  | 2 |
| 4                | Plan de Producción            | Actualizar releases de Customer Service, ver disponibilidad de materias primas, jerarquizar producción lanzar programa, status de lanzamiento                                                         | ?         | 5                  | 0  | 0 |
| 5                | Proceso Productivo            | Producir componentes lanzados, solicitar tratameintos termicos (si aplica) preparar material FG para llevarlo al almacén                                                                              | ?         | 9                  | 4  | 1 |
| 6                | Embarque de Producto          | Proceso de recepción de "Deliveries" para embarcar, facturación, paletizado, contacto con los transportistas                                                                                          | ?         | 4                  | 5  | 2 |
| 7                | Retraso, cambio o imprevisto  | Si al momento de la ventana próxima de embarque no se cuenta con el FG total en almacén se debe maniobrar para encontrar la causa del retraso y hacer todo lo posible para que salga lo antes posible | ?         | 2                  | 0  | 0 |
| 8                | Global                        | Mapa global de flujo de información de Logística                                                                                                                                                      | ?         | 29                 | 12 | 6 |

### Resultados

Tras las mejoras planteadas el cambio reflejado en el mapa de flujo administrativo es el de la Figura 13.

Se puede observar que hay:

- Interrelaciones entre procesos más eficientes (menos cantidad, mayor flujo).
- Resolución sinérgica jerarquizada de contratiempos.
- Mayor uso del sistema SAP.
- Confiabilidad mayor del sistema SAP.
- Sistema de comunicación más esbelto.
- Constante retroalimentación del status de los componentes en piso.
- Menos cambios de fechas y cantidades en órdenes del cliente.

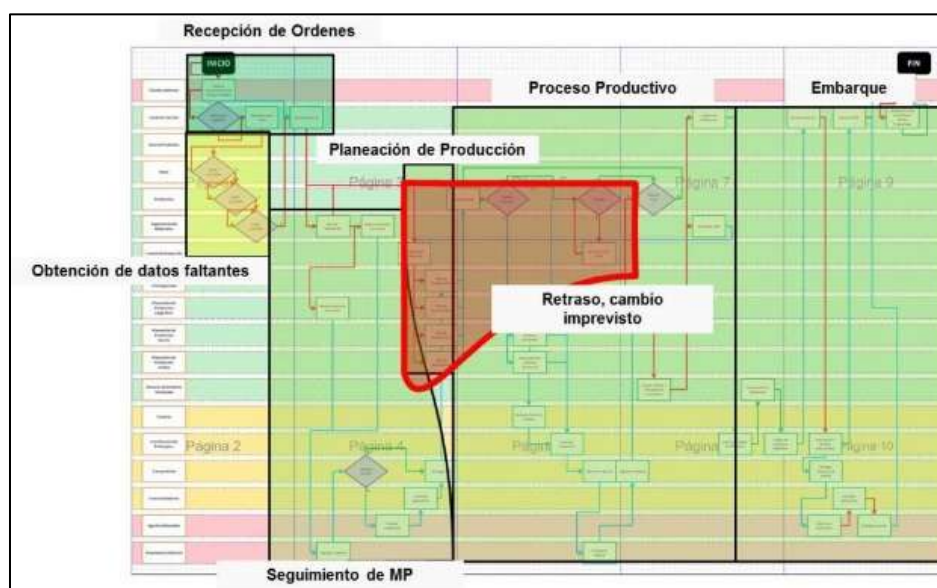


Figura 13. Mapa de flujo administrativo Propuesto para Mejora integral

## CONCLUSIÓN

Evaluar, diagnosticar y mejorar una cadena de suministro de información logística es un reto aun mayor porque no se tiene certeza tangible de los indicadores de mejora, sino que para establecer un patrón métrico de mejora se tiene que recurrir a la interpretación y delimitación de variables cualitativas bajo constantes cuantitativas de manera que se tenga una certeza de mejora y no una redundancia de análisis sin objetivo alguno. En este artículo se explicó brevemente la estructura de análisis dividiendo el departamento logístico y subdividiendo actividades, posteriormente jerarquizando y ramificando relaciones para dar por terminado un mapeo de sistema entendible para todo aquel que lo vea, cuya estructura se sustenta tras datos y factores de detenido cuidado.

Se mejoró íntegramente el proceso para recibir órdenes en sistema dado que el análisis 80-20 delimita los Números de Parte de alto volumen de venta, manteniendo los indicadores de satisfacción al 100% se reduce el

volumen de embarques expeditados en un 82% esto ya que al multiplicar el volumen de ventas por el porcentaje significativo que representan el 80-20 de los números de parte, entre el costo marginal de embarques expeditados en el trimestre resume el indicador de mejora obtenido.

De igual manera el proceso de flujo de embarques mejoró en reducción del tiempo ciclo de la actividad por embarque diario, viendo una disminución del 18.9% en comparativa con el tiempo de respuesta antes de modificar el layout y definir el flujo de semáforo para preparar los envíos.

Por último pero no menos importante la intercomunicación se puede ver mejorada significativamente por la definición de responsabilidades y objetivos por departamento así como la jerarquización sinérgica para resolver contratiempos; la cual se puede apreciar tras comparar los mapas de flujo actual y futuro, midiendo las conexiones entre procesos, y la estructura misma del diagrama relacional.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cedillo, M.G., Sánchez (2008). Análisis Dinámico de Sistemas Industriales. Editorial Trillas, México.

Ballou, Ronald H. (2004). Logística: Administración de la Cadena de Suministro, Quinta edición, Naucalpan de Juárez (México): Pearson Educación. ISBN 978-970-26-0540-9

Jorge E. Burbano Ruiz, Martha Edna Suárez Ríos. Enfoque moderno de planeación y control de recursos. 2° Edición Año: 2000

Jay Heizer Berry Render. Dirección de la producción (decisiones estratégicas). Editorial Pearson Prentice Hall. 6° edición Año: 2001

Jay Heizer Berry Render. Dirección de la producción (decisiones tácticas). Editorial Pearson Prentice Hall 6° edición Año: 2001