

## [ARTÍCULOS]

# Sistema Lean material para GM Colmotores, auditoría al funcionamiento

### RESUMEN

GM Colmotores cuenta con un programa que permite, a los estudiantes de últimos semestres de diversas carreras, ingresar a la empresa como estudiantes en práctica para llevar a cabo tareas específicas de soporte en algunas de sus actividades internas que requieren conocimientos teóricos y habilidades, a cambio de ofrecer la oportunidad de transformar toda esa teoría en práctica.

En esta oportunidad, el trabajo se desarrolla en el área de Operaciones de Materiales, más exactamente en *Lean Material*, encargada de implementar el sistema que lleva el mismo nombre, que no es más que un sistema de suministro de materiales a las líneas de producción, donde y cuando el cliente lo necesite y sólo en la cantidad requerida por él. El funcionamiento de dicho sistema requiere una auditoría permanente, que tiene como objetivo minimizar los posibles fallos que puedan desequilibrarlo y realizar un mejoramiento continuo del mismo y de otros procesos derivados de su implementación.

El proceso de auditoría recibido de los anteriores practicantes es evaluado a la luz de unos nuevos requerimientos, modificado, ajustado e implementado y, finalmente, se pone en práctica (para el área de Manejo de Materiales) una metodología de solución de problemas, como principio del mejoramiento continuo implícito en el concepto de *Lean Manufacturing* o Sistema Global de Manufactura (SGM) para GM Colmotores.

### Palabras clave

Lean Material, kanban, mejoramiento continuo, equipos de trabajo

DDIRECTOR: JAVIER PARRA MELO



ALBA MILENA MUÑOZ SKINNER

Tecnóloga industrial de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, área de interés: flexibilización de los sistemas productivos. milenask@tutopia.com

## Introducción

Buscando el mejoramiento de la eficiencia y la flexibilidad, dictada por las necesidades actuales de una demanda fluctuante y de un mercado cada vez más competido, las organizaciones encaminan sus métodos de producción tradicionales, adaptados desde el taylorismo, hacia métodos de producción más limpia, flexible y esbelta, que les permita mantener procesos eficientes con el mínimo de desperdicios. Por ello, GM Colmotores implementa *Lean Material* como sistema de suministro de materiales a las líneas de producción. El manejo de las diferentes áreas involucradas hace que éste deba ser evaluado y seguido constantemente con el fin de identificar las fallas en el uso del mismo, como método preventivo. Así se evita que, a causa de discrepancias recurrentes, se genere un problema de mayor envergadura.

Es necesario que esta evaluación y este seguimiento sean llevados a cabo por un *Staff* ajeno al personal de implementación o los clientes del sistema, que sirva como soporte no sólo en la detección e información de las fallas presentes en él, sino que sea capaz de encontrar la causa raíz de los problemas identificados, diseñar los planes de acción necesarios para solucionarlos y facilitar su implementación con el fin de hacer los procesos cada vez más eficientes.

Este trabajo, cuyo fin es describir el proceso de auditoría y seguimiento al sistema *Lean Material*, busca detectar posibles desviaciones de carácter preventivo y correctivo, que permitan mejorar su desempeño a través del conocimiento del sistema, del diseño de herramientas de auditoría y del involucramiento de la gente, dando como resultado el comienzo de un proceso coherente con los requerimientos del sistema, que permita el diseño de planes de acción y mejoramiento del mismo.

En la primera parte de este artículo, encontrará la conceptualización de los temas inherentes al sistema y al proceso llevado a cabo durante la ejecución del trabajo.

En la segunda parte, verá la descripción del trabajo de auditoría, desde la situación inicial del proceso hasta el planteamiento y puesta en marcha de un nuevo proceso y actividades de mejoramiento continuo de los procesos derivados de la implementación de *Lean material*.

## Antecedentes

Debido a los nuevos requerimientos del mercado, las empresas deben ser capaces de reaccionar a los cambios inesperados de la demanda y a la producción en lotes cada vez más pequeños. El sistema *Lean Material* tiene por objeto brindar la flexibilidad necesaria al sistema productivo en lo relacionado con el suministro de los materiales a las líneas de producción, mejorando su capacidad de respuesta como parte del principio de Tiempos Cortos de Respuesta, que se refiere al tiempo transcurrido desde la solicitud de un vehículo por el cliente hasta la entrega del mismo y su correspondiente pago. Como parte de este proceso, se plantea la necesidad de reducir los tiempos de respuesta en las diferentes áreas a través de un sistema de suministro de material a los almacenes temporales y a las líneas de producción, cuando y donde el cliente lo necesite y sólo en la cantidad requerida por éste. En este proceso cada área cumple una función específica dentro del sistema. La evaluación, la retroalimentación y el mejoramiento continuos evitan que cualquier acción u omisión en su manejo pueda generar graves alteraciones, traducidas en desperdicios y decremento de la utilidad de la empresa. Además, permite involucrar a los equipos de trabajo, al tener en cuenta sus opiniones y sugerencias y al ser ellos quienes piden el material con la tarjeta *kanban*.

## Justo a tiempo (JIT)

Con el fin de obtener el éxito y mantenerse competitiva, una empresa puede optar por la implementación de un sistema de producción como el Justo a Tiempo, para lo cual debe mejorar los procesos con el fin de hacerlos más eficientes y reducir los costos de producción, al mismo tiempo que satisface los requerimientos de entrega de sus clientes mediante una «revolucionaria simplificación y racionalización del sistema actual de fabricación recurriendo a la filosofía JIT» [1].

JIT es una filosofía de origen japonés, adaptada cada vez más por empresas occidentales que ven en sus beneficios una buena alternativa. Ésta es una filosofía industrial que propende a la eliminación de todo desperdicio en el proceso de producción, lo que garantiza, en el mediano o largo plazo, procesos más ágiles y flexibles y orientados

hacia la calidad y los clientes. De igual forma, JIT es capaz de reducir los inventarios fabricando el artículo correcto, en el tiempo exacto y en la cantidad adecuada mediante el uso del *Pull*, donde la referencia para la producción proviene de la anterior estación o del proceso anterior. Éste se encuentra acompañado del *kanban*, sistema de información que sirve como orden de producción.

Por otro lado, JIT lleva implícita la constante eliminación de defectos, mediante su relación con los proveedores y dentro del marco del «Hágalo bien desde la primera vez» con la colaboración de los operadores de línea.

### Etiqueta de instrucción (*kanban*)

*Kanban* es una herramienta basada en el funcionamiento de los supermercados; en japonés significa «etiqueta de instrucción». La etiqueta o tarjeta *kanban* sirve como orden de trabajo o de pedido; en otras palabras, es un dispositivo de dirección que da información acerca de qué se va a producir, en qué cantidad, qué se necesita para ello y cómo transportarlo.

Es un mecanismo de control no sólo de las diferentes operaciones del proceso de producción, al hacer que sólo se realice el trabajo solicitado por la estación subsecuente, sino de los materiales, de la línea y de los que tienen que ver con los proveedores externos. Además, está ligado al mejoramiento continuo al ser necesario retroalimentarlo y actualizarlo continuamente.

Para realizar la implementación de un sistema como éste, es necesario entrenar a todo el personal y empezar a implementarlo en los procesos más problemáticos, seguir con la cobertura de todas las áreas y finalizar con la revisión de los indicadores y el mejoramiento de los mismos. Para el caso particular de este trabajo, se maneja el concepto del *kanban* de material, que deberá ser colocado en los almacenamientos temporales y en las líneas de producción, de modo que provea la información necesaria tanto al operador de línea como al surtidor del material.

Sin embargo, no basta con la implementación. El sistema debe ser mantenido, evaluado y mejorado continuamente. El mejoramiento debe ser una tarea proactiva de la administración o dirección del sistema y no sólo una reac-

ción a los problemas o a las amenazas. Para los japoneses, por ejemplo, *kaizen* es la palabra mejoramiento; algunos dicen que es la esencia de su administración y la clave su éxito. *Kaizen* es el mejoramiento no sólo del producto, sino de todas las actividades de la empresa que se encuentran en torno a la producción; se concentra en las mejoras pequeñas, frecuentes y graduales en un lapso prolongado, con un mínimo de inversión financiera, con mejoras producidas a partir del *know-how* y la propia experiencia de la gente. Ésta y no la tecnología es la base de un mejoramiento orientado a los procesos y no sólo al producto o al resultado.

Para GM Colmotores, el mejoramiento continuo de los procesos es uno de los pilares básicos del Sistema Global de Manufactura que rige todas sus operaciones. Este principio se basa en un proceso estructurado y estandarizado, en el cual la mejora se realiza a través de una serie de pequeñas mejoras. La solución de problemas es un proceso estructurado que identifica, analiza y elimina la discrepancia entre la situación real y un estándar existente, y previene la recurrencia de la causa raíz. De la misma manera, para la empresa los problemas son «las semillas del mejoramiento», y son «oportunidades positivas»; por ello, crean una herramienta para solucionarlos metódica y ordenadamente, llamado Proceso de Solución de Problemas, visto en la figura 1.

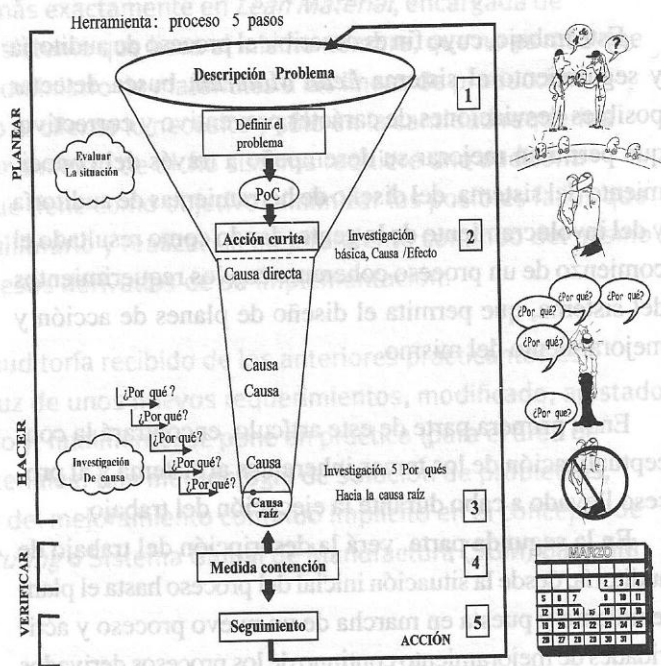


Figura 1. Proceso de solución de problemas en GM Colmotores [2].

La figura 1 muestra los pasos a seguir en la solución de un problema en cualquier área de la empresa. Empieza con la descripción del problema; en seguida, deberá emprenderse una acción de contención o «curita» mientras se llevan a cabo el paso tres de análisis de causa raíz y el paso cuatro de implementación de la acción correctiva definitiva por el área que tiene el problema. Este ciclo de mejoramiento continuo (planear, hacer, verificar y actuar o PDCA) termina con la acción correctiva.

**Auditoría [3]**

Es un examen independiente, cuya finalidad es determinar si las actividades o los resultados de la calidad cumplen los requisitos preestablecidos, si éstos han sido bien implementados y si se ajustan para cumplir los objetivos propuestos.

Las auditorías practicadas a cualquier sistema o proceso buscan objetivos claros para la compañía y los mismos auditores. En general buscan prevenir riesgos en las personas o los procesos, detectar desviaciones en el uso o comportamiento de los procesos o discrepancias de la documentación frente a las normas, la práctica o la teoría. De igual forma, buscan corregir no sólo las fallas encontradas durante el proceso de auditoría, sino las resultantes de los procesos de retroalimentación de las auditorías internas o externas.

Son innumerables los beneficios que una auditoría trae a una organización; entre otros se pueden mencionar la satisfacción de los clientes por la seguridad y garantía que se encuentra implícita en el producto final arrojado por un proceso o sistema controlado. Además, se puede hablar de un mejoramiento continuo relacionado con las oportunidades de mejora halladas a partir de una auditoría que pone al descubierto ítems no conformes o discrepantes, que deben ser corregidos o mejorados para alcanzar los estándares establecidos. Así mismo, da lugar a la verificación o implementación de los controles pertinentes, a la identificación de los puntos críticos del sistema y los procesos, a la evaluación de la capacitación y empoderamiento del personal, y a detectar y prevenir posibles fallas en el futuro. El proceso de auditoría consta de diferentes etapas, empezando por su preparación y terminando con la redacción del informe de resultados de la auditoría y el seguimiento de los planes correctivos derivados de dicho informe.

**Descripción y conceptos generales del sistema Lean Material**

Debido a la evolución que han venido experimentando los sistemas de producción, las empresas se están inclinándose por aquellos que les permitan disminuir los costos de fabricación, manteniendo o mejorando la utilidad. Para lograrlo se introducen novedosos sistemas que ayudan a eliminar desperdicios en el proceso de fabricación, por ejemplo sobreproducción, exceso de movimientos, tiempos de espera, entre otros, que no agregan valor.

Lean material, como Sistema de Suministro de Material, contribuye no sólo a disminuir los tiempos de respuesta, sino a minimizar o eliminar desperdicios. Además del impacto estético que produce su implementación en la planta de producción, el sistema de «Halar» (Pull) le asegura al operario que encontrará el material como lo necesita, en la cantidad que necesita y a la hora que lo necesita. Dicho proceso de suministro consta de diferentes etapas, comenzando por aquella donde el material es estandarizado en contenedores diferentes de su embalaje original, más manejables y estéticos. Continúa con el llamado del material, que es un sistema de reposición autorizado por el cliente (MET) mediante un Pull diseñado según las características del mismo. Éste llamado se hace mediante el uso de tarjetas que contienen información específica, de modo que permiten ser usadas como sistema Pull de muchas de las piezas, conteniendo la información necesaria, tanto para la solicitud como para el alistamiento del material.

No. KANBAN		NUMERO DE PARTE		
<b>W0057</b>		<b>36410-75F01</b>		
UBICACION EN LINEA		T/CONT	C/CONT	<b>W0057</b> MODELO VDR LGO VAGON E ALL 1
<b>32 I O5 R2 D</b>		<b>CP</b>	<b>24</b>	
AREA	LADO	EST/SE	ROL/DIS	NIVEL
<b>E</b>	<b>R</b>	<b>O2</b>	<b>08</b>	<b>A</b>
UBICACION EN SUPERMERCADO		RUTA	ORIGEN	
<b>E R O2 08 A</b>		<b>2</b>	<b>C</b>	
AREA	SECCION	FILA	ROL/DIS	NIVEL
				<b>1/1</b>
FECHA DE EMISION: 27-OCT-00				

Figura 2. Modelo de tarjeta utilizada como Pull entre la línea y el supermercado.

El otro sistema utilizado para llamar el material (sobre todo aquel de gran volumen) es el cambio de dispositivo, donde la señal que da la autorización de reposición es un dispositivo vacío que debe ser retirado para ubicar otro

lleno. Un buen ejemplo de cualquiera de estos sistemas *Pull* es el usado en los supermercados, donde la reposición de los productos sólo ocurre cuando existe un espacio vacío, por tanto, se puede decir que ésta se basa sólo en la demanda del producto.

### Diseño de las herramientas de auditoría

Como ya se mencionó, los lineamientos del mejoramiento continuo soportan la necesidad de la evaluación permanente del sistema implantado; por tanto, después de su implementación, *Lean Material* ha sido auditado constantemente con el fin de medir su capacidad de respuesta y de hacer una detección temprana o preventiva de los problemas potenciales, e impulsar una acción correctiva sobre aquellos que la requieran. Para lograr lo anterior, se deben diseñar herramientas que permitan la recolección y el análisis posterior de los datos arrojados por el Sistema. Los formatos encontrados de la práctica anterior fueron diseñados para realizar una auditoría en las diferentes partes implementadas o relacionadas con el sistema, que iba desde la verificación de tarjetas hasta la limpieza de los *racks* y sitios de trabajo. Cabe anotar que prescindía, casi en su totalidad, de la evaluación de los puntos relevantes del funcionamiento del sistema y los fallos eran reportados, pero no existía compromiso ni seguimiento de la implementación de una acción correctiva que los solucionara.

Por lo anterior y con base en las oportunidades de mejora logradas por la calibración realizada en septiembre de 2002, las herramientas de recolección y análisis de datos fueron ajustadas para la medición de factores realmente importantes del sistema, la detección de fallos preventivos y el seguimiento estadístico de aquellos fallos. Las resultantes de estos ajustes incluían la evaluación de los aspectos que más impacto tenían sobre el funcionamiento del mismo; como el *Pull*, representado en el uso que los MET o el personal de Manejo de Materiales hace de las tarjetas tanto en línea como en su trámite dentro del supermercado, así como en el método de surtido del material. Otros puntos, aunque no menos importantes que el *Pull*, no son incluidos en estos formatos debido a la dificultad y ambigüedad de su medición en una auditoría diaria, que no debía llevarse más

de una hora. Esto sin contar con que el buen uso del *Pull* garantiza que el material efectivamente llegue cuando es requerido.

### Realización de la auditoría

El resultado del análisis y seguimiento de los datos recopilados en los formatos permiten aislar algunas discrepancias de otras, teniendo en cuenta el impacto que éstas hubieran podido tener en el buen funcionamiento no sólo del sistema, sino de las demás áreas involucradas. Además, a partir de ellos, se decidió crear nuevas herramientas de recolección de datos e involucrar a los equipos de trabajo de producción y manejo de materiales, y se diseñó en conjunto con producción, un formato de novedades de material, en el que eran consignados por parte de los *LET* los números *kanban* de aquellos materiales que no eran surtidos en el momento adecuado, o que no llegaban a la estación donde eran requeridos. Esto permitía identificar los materiales que ocasionaban más problemas por su faltante recurrente y servían también como punto de partida para los análisis, al contener los motivos por los que no llegaba el material y algunas observaciones de los *MET*. La medición y observación de los problemas de surtido tenía un impacto más fuerte sobre la línea porque el *Pull*, los ciclos de surtido, el método de recolección del material y demás procesos del Sistema *Lean Material* podían ser evaluados más de cerca y en toda su amplitud, a partir de la información consignada en el formato. Esto sin contar con la medición de tiempo perdido que producción podía hacer con los datos reportados por sus propios equipos de trabajo.

### Los equipos de trabajo

Así como está especificado en la descripción del sistema, los *MET* son los usuarios o clientes, pues realizan el pedido del material, a través del envío de la tarjeta cuando éste ya se está agotando en el sitio de trabajo. Por eso es esencial que sean involucrados para el buen fluir del proceso de surtido. Por tanto, cuando se pensó en el seguimiento de los problemas y en la recopilación de datos sobre los mismos, fueron los primeros invitados, reportaron sus problemas en los formatos, y participaron en su

diseño con sugerencias derivadas del propio uso del mismo, lo cual llevó a incluir otros motivos no contemplados en el diseño inicial y a abrir un espacio para las observaciones, que se constituían en grandes aportes para los estudios y análisis.

## Oportunidades de mejora

Después de la recopilación de datos en los formatos, se procede a realizar la tabulación de los mismos, buscando identificar aquellas estaciones donde más se presentaban problemas de surtido (emergencias) y los materiales que estaban ocasionando con más recurrencia dichos problemas. De esta forma, se sugiere el uso de una metodología de solución de problemas implementada en otras áreas de la empresa, siguiendo un enfoque estructurado y estandarizado para este fin. Entonces el área de Manejo de Materiales empezó a usar esta metodología, con algunas adaptaciones para su caso particular.

Lo anterior se encuentra estipulado en un formato donde debe plasmarse la formulación del problema con su respectivo responsable, fecha, número consecutivo, área emisora, su relevancia y el estado en que se encuentra su proceso de solución. Previa descripción del problema, el responsable debe emprender una acción correctiva definitiva, ya sea por sí mismo o en conjunto con otras áreas posiblemente involucradas. A continuación, debe ser verificada la totalidad de la implementación de la acción correctiva y hacerse un seguimiento durante un tiempo prudencial para asegurarse de que el problema corregido no vuelva a presentarse.

El auditor forma parte del equipo de análisis de algunos de los problemas. En otros es el llamado a brindar soporte como control de procesos de materiales a los dueños naturales que requieran el conocimiento teórico o práctico del mismo para llevar a buen término su proceso de solución de problemas. Así las herramientas quedan diseñadas y ajustadas al estado en que el auditor entrega el sistema, se crea la necesidad de seguir una metodología estandarizada para la solución de problemas, que permita trazabilidad y control sobre las acciones correctivas y se redacta un informe de diagnóstico del estado real del sistema, basado no sólo en la auditoría sino en el conocimiento que el auditor tiene

del mismo, donde confluyen la situación actual, una situación propuesta, un plan de acción para llegar a ella, así como su responsable y el plazo máximo considerado para que sean tomadas las acciones del caso. Además, algunas situaciones propuestas se encuentran soportadas por datos y análisis que recalcan la importancia de que éstas (las que se salgan de los parámetros) sean atendidas en el menor tiempo posible.

## Conclusiones

- La dinámica de los procesos llevados a cabo en la planta obliga a *Lean Material* a mantenerse actualizando el sistema y buscar métodos que le permitan adaptarse a los nuevos requerimientos de sus clientes (producción). De ahí que sea importante el soporte brindado por los estudiantes en práctica al dar a *Lean Material* la posibilidad de empaparse del estado actual del proceso, recibir retroalimentación y el conocimiento para diseñar planes de mejoramiento continuo en pro de la flexibilidad del sistema implementado.
- Como principio del mejoramiento continuo, todo proceso (por bueno que éste sea) es susceptible de mejora, a lo cual no es ajeno el sistema *Lean Material*; ya que después de su implementación aún continúa ajustándose y arrojando discrepancias en su funcionamiento. Algunas de ellas están presentes en procesos críticos como el surtido de material a la línea, el manejo de la tornillería con diferentes puntos de uso o el inventario de material en línea. Otras, se encuentran en la ausencia o poca claridad de los procesos relacionados con el Sistema. Sin embargo, *Lean Material* se ocupa de mantener controladas las situaciones, mientras analiza en conjunto una acción correctiva definitiva que continúa vigente hasta la llegada de una nueva mejora.
- Al ser *Lean Material* un sistema en que intervienen tantos actores, pueden presentarse casos de áreas o personas que no se comprometan suficientemente o que simplemente no comprendan la magnitud de su rol dentro del sistema. *Lean Material* es un sistema frágil que requiere evaluación y soporte constante. El cálculo de los tiempos de ciclo de surtido, del inventario de material en línea, de la cantidad de partes por contenedor,

del número de tarjetas, etc., requiere condiciones óptimas de funcionamiento, lo cual quiere decir que la imprecisión de uno de los actores se convierte en una fisura y un desequilibrio para el sistema completo. Esta situación se torna aún más grave cuando se trata de procesos críticos que requieren un fluir más riguroso, ya que de éstos depende la satisfacción o insatisfacción del cliente.

**Glosario**

**Capacidad de respuesta.** Velocidad a la que *Lean Material* responde a las solicitudes del cliente interno (producción).

**Estandarización.** Para el sistema *Lean Material*, es reempacar el material en las cantidades estipuladas por las tarjetas y en recipientes diferentes del empaque original.

**Lean material.** Sistema de suministro de material a almacenes temporales y líneas de producción, cuándo y dónde el cliente lo necesite y la cantidad solicitada.

**LET.** Sigla correspondiente a Líder de Equipo de Trabajo.

**MET.** Sigla correspondiente a Miembros de Equipo de Trabajo.

**Referencias**

- [1] Hay, Edward J. *Justo a Tiempo*. Bogotá, Editorial Norma, 1990.
- [2] General Motors Colmotores. *Manual del participante sistema global de manufactura (Lean Material)*. Bogotá.
- [3] Bureau Veritas. *Curso de auditoría de calidad*. Bogotá.
- [4] Schonberger, R. *Manufactura de categoría mundial*. Bogotá, Editorial Norma, 1991.