

## **Planificación y Programación del Mantenimiento en Plantas Manufactureras de Operación Reducida utilizando Principios de “Lean Manufacturing”**

Muchas plantas manufactureras tienen una operación tan reducida que para el Departamento de Mantenimiento resulta imposible dedicar a una persona exclusivamente a la planificación y a la programación de las actividades a ser ejecutadas, algunos gerentes deciden distribuir la responsabilidad de estas tareas en partes iguales entre sus colaboradores, ya sean supervisores o jefes de grupo, pensando que la suma de las horas que estos le dedican a la planificación y la programación equivaldría a la jornada de un planificador y un programador a tiempo completo. El hecho de tener varias personas asignadas a un trabajo como la planificación y/o la programación trae como consecuencia la necesidad de multiplicar las actividades conjuntas entre el departamento de mantenimiento y el departamento de producción, así como las relacionadas con proveedores de materiales y servicios. Más actividades significan más tiempo que invertir, más requerimientos que cumplir, más formas que llenar, etc. En resumen, más dinero que gastar.

Lo primero que se debe hacer es olvidarse de la programación. Los principios de “Lean Manufacturing” nos permiten prescindir de esta actividad. Ciertas aplicaciones como el sistema de halado de requerimientos de bienes o servicios (pull system), el uso de teoría de restricciones y manejo de colas para gerenciar la función mantenimiento (Suárez, 2003 - **USO DE LA TEORÍA DE RESTRICCIONES Y MANEJO DE COLAS AL INICIO DE LA GESTIÓN DE LA FUNCIÓN MANTENIMIENTO**) y la elaboración y optimización de mapas de procesos eliminan la necesidad de la programación de actividades asociadas a la producción de esos bienes o servicios.

Para ejecutar la planificación de la mejor manera, solo una persona debe estar encargada de ella. Las preguntas claves a ser contestadas serían:

1. ¿Cuál es la persona indicada para desempeñar el rol de planificador?
2. ¿Cuánto tiempo le dedicará esta persona a las labores de planificación?
3. ¿Cuándo se planificarán las requisiciones de trabajo?

La respuesta a la primera pregunta es relativamente simple, la persona que mejor conozca los activos productivos que procesan los bienes o servicios es la persona indicada para desarrollar la planificación de la función mantenimiento. En cuanto al tiempo que debe ser dedicado a ese desarrollo, este debe ser aproximadamente el tiempo promedio para asignar prioridad, materiales y estándares a una orden de trabajo multiplicado por la cantidad promedio de órdenes de trabajo que se generan por día, el inverso del segundo factor es lo que se conoce como “Takt time”. Es aquí, donde la aplicación del “Pull System” tiene su mayor influencia, puesto que la estación de trabajo correspondiente a la planificación representa el “Pacemaker”, o sea, la estación que marca el ritmo de procesamiento de órdenes a través del sistema.

La respuesta a la tercera pregunta es la más complicada, debido a que la estación de trabajo de planificación, además de ser el “pacemaker”, es el cuello de botella del sistema, ya que aunque el acto de planificar es relativamente breve, el tiempo de espera por materiales o cotizaciones de servicio puede tardar días e incluso, semanas. Por otro lado, esta estación no debe de procesar más órdenes de trabajo de las que puedan ser procesadas por la siguiente estación, la cual está representada por el acto de ejecución de la labor de mantenimiento por parte de los técnicos.

Es por esto, que se hace necesario la inclusión de un “Supermercado” entre la estación de planificación y la de ejecución. Este “Supermercado”, es un amortiguador para el sistema donde se aplicará la metodología conocida como “Kanban” que no es más que la información que recibe el procesador aguas arriba por parte del procesador aguas abajo para que se active la estación de trabajo y se procese un número determinado de bienes o servicios, en nuestro caso, la planificación de requisiciones de trabajo.

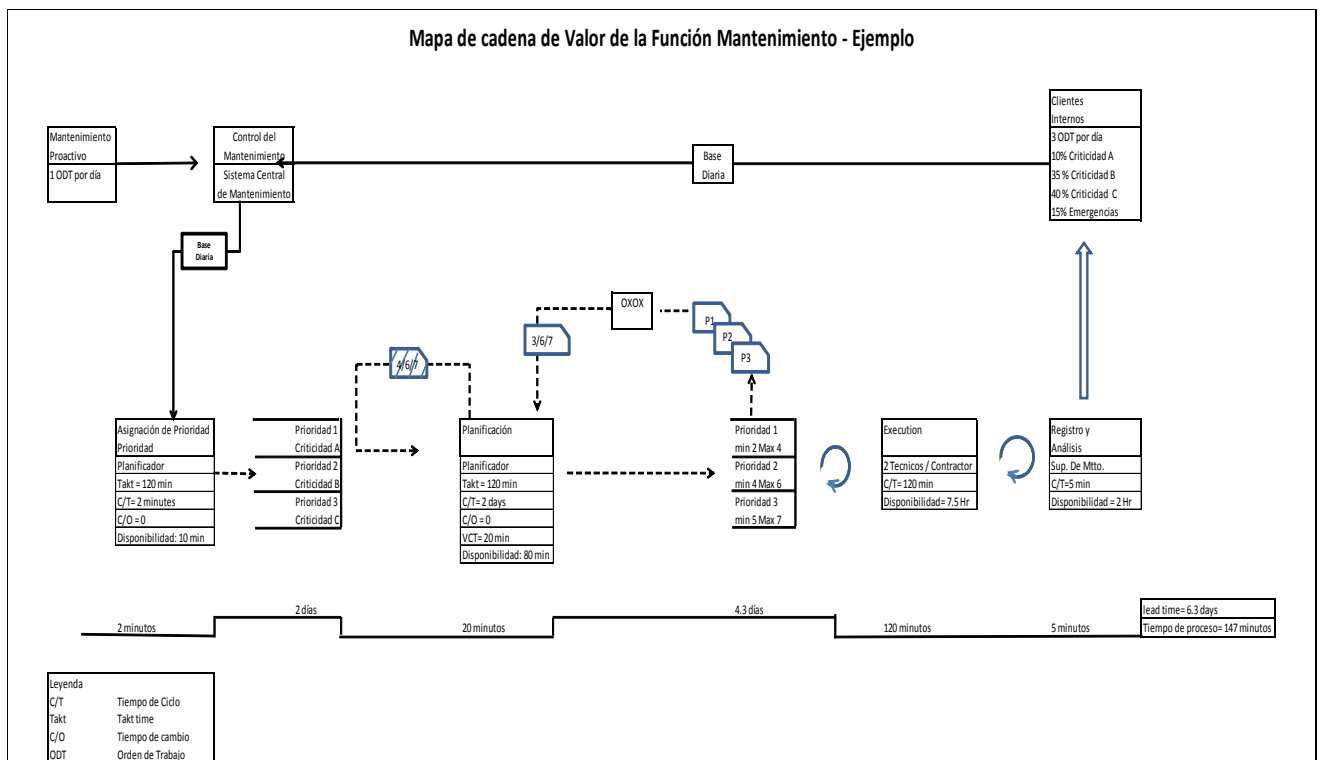
Esto quiere decir, que se mantendrá un inventario de órdenes de trabajo en el “supermercado” con un mínimo y un máximo asignado. El ejecutor, procesara tantas órdenes como pueda pero “halando” una a una, lo que significa que no procesará más de una al mismo tiempo, además, éste procurará ejecutar las órdenes según su antigüedad, es decir, aplicará la metodología de inventarios FIFO (Primero en entrar, primero en salir – por sus siglas en Inglés). Cuando el inventario llegue al mínimo, el planificador procesará una cantidad equivalente al máximo asignado al inventario, ya que cuando las requisiciones se conviertan en órdenes de trabajo planificadas ya el mínimo inventario se habrá “agotado”, dando así inicio a un nuevo ciclo. El período de tiempo asociado con este ciclo es lo que se conoce como “lead time”, el cual representa el tiempo promedio que tarda una requisición de trabajo en ser procesada desde su generación hasta su ejecución y posterior análisis y registro. Con la aplicación de “Lean Manufacturing” en la función mantenimiento, es posible reducir este tiempo de semanas a días. Es común observar un “lead time” de tres a cuatro semanas en la mayoría de los departamentos de mantenimiento, incluso muchos de ellos ni siquiera lo calculan dado que no les parece importante. Lo más trágico del asunto es que para el cliente, éste es el parámetro que más importa.

Como en la función mantenimiento muchas veces no se puede aplicar la metodología FIFO, debido a la prioridad que tienen algunas actividades sobre otras, lo más recomendable es tener tres inventarios de órdenes de trabajo según su prioridad, siendo esta asignada según la criticidad del equipo donde la orden será ejecutada; tendrán prioridad 1 los equipos muy críticos, prioridad 2 los equipos medianamente críticos y prioridad 3 los equipos que no son críticos. La criticidad será estimada según las metodologías usadas en los análisis de “Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad”. Es bueno acotar que las órdenes de trabajo generadas que requieren inmediata atención no formarán parte del inventario en el “supermercado”. De esta manera la metodología FIFO será aplicada en cada uno de los inventarios, comenzando por las órdenes con una prioridad mayor hasta terminar con las de menor importancia en orden del 1 al 3.

Si el cálculo del inventario en el “Supermercado” es correcto, usted deberá tener listos los siguientes grupos de ordenes de trabajo ya planificadas justo cuando la última orden con prioridad 3 es ejecutada, si no, el sistema le permite hacer ajustes al inventario, pero recuerde que el inventario nunca debe ser mayor a la cantidad de órdenes ejecutadas en promedio por día (cuyo inverso es el “Tiempo de Ciclo” o C/T) multiplicado por el “Lead Time” más una desviación estándar (Suárez, 2004 - USO DE LA TEORÍA DE RESTRICCIONES Y MANEJO DE COLAS AL INICIO DE LA GESTIÓN DE LA FUNCIÓN MANTENIMIENTO, Segunda Parte: Balanceo y Sincronización del Sistema). Si el inventario es mayor a este valor, el sistema debe ser evaluado por estar fuera de control. Es probable que se estén generando más ordenes de lo normal por alguna situación coyuntural que debe ser resuelta tan pronto como sea posible o que el desempeño del departamento haya desmejorado, lo que hace necesaria la evaluación del sistema a diario.

Para evaluar continuamente el sistema solo tres métricas son importantes, el lead time, el inventario de órdenes abiertas, tanto las que están en el “Supermercado” como las que están siendo procesadas en la estación de planificación y por último, la relación entre la cantidad de órdenes de trabajo planificadas que se han ejecutado y el total de ordenes ejecutadas. Como se puede observar, las métricas mencionadas anteriormente están relacionadas directamente con la satisfacción del cliente interno, en este caso, el departamento de producción.

Es recomendable la elaboración de un “Mapa de Cadena de Valor” para el proceso que seguirá la función mantenimiento. En la figura 1 se puede observar un ejemplo para una fábrica que genera un promedio de 4 órdenes de trabajo diarias y tiene 2 técnicos de mantenimiento y un supervisor, donde uno de ellos es llamado “Planificador”, de modo que compartirá sus funciones con las de la planificación de requisiciones de trabajo. El “Tiempo de Ciclo” en cada estación es el tiempo promedio que se invierte procesando la orden de trabajo y los “Lead Time” son calculados en días dividiendo la cantidad de órdenes de trabajo acumuladas en los “Supermercados” entre la demanda diaria de requisiciones de trabajo.



Hasta ahora, la relación entre el departamento de mantenimiento y el departamento de producción ha sido vista como una relación de “socios” en la cual, el departamento de producción se compromete a operar de una manera optima los equipos y realizar algunas reparaciones menores y el departamento de mantenimiento se compromete a velar por la preservación de la función desempeñada por el equipo en un contexto operacional dado. Esto no está del todo mal, pero en realidad, el departamento de producción es un cliente interno que demanda servicios. Como proveedor de servicios, el departamento de mantenimiento debe atender las necesidades del cliente, e incluso anticiparse a ellas, entendiendo que algunas de esas necesidades no tienen nada que ver con la ejecución de alguna

tarea técnica predictiva, preventiva o correctiva, sino que están relacionadas, por ejemplo, con entrenamiento para los operadores, proyectos de mejora y apoyo logístico, por mencionar algunas.

Reconocer que el departamento de mantenimiento es un grupo que provee servicios dentro de la fábrica, cuyo principal cliente es el departamento de producción, y que como tal, todas las actividades desempeñadas deben estar orientadas a su completa satisfacción, no es una condición fácil de asimilar. Sin embargo, mientras esta relación cliente-proveedor no sea entendida y sigamos pensando en el departamento mantenimiento como una función aislada que solo mide su desempeño utilizando métricas relacionadas con la cantidad de tecnología aplicada y la mano de obra utilizada por tipo de mantenimiento; la confiabilidad de los activos, y más importante aún, la satisfacción del cliente interno e incluso el cliente final no será alcanzada.

Escrito por

Raphael Suarez

Todos los derechos reservados

FL, USA 2009

[Raphael\\_Suarez@cargill.com](mailto:Raphael_Suarez@cargill.com)

[Rsuarz19338@yahoo.com](mailto:Rsuarz19338@yahoo.com)