

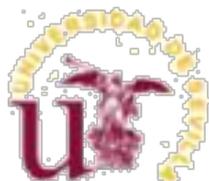
# USO DE LA METODOLOGÍA DMAIC PARA LA MEJORA DE LA GESTIÓN DE MOLDES EN UNA COMPAÑÍA DE NEUMÁTICOS

(Resumen)

---

Autor: Aurelio López Madroñal

Tutor: Pedro Luis González Rodríguez



Bridgestone es una empresa líder mundial en la producción y venta de neumáticos. Bridgestone es una empresa japonesa y tiene presencia en todo el mundo. En Europa, la compañía cuenta con nueve plantas de producción de neumáticos en cinco países diferentes, un centro técnico en Italia y sus oficinas centrales se colocan en Bruselas, Bélgica.

Este TFM se centra en la sede de Bridgestone en el sector de LSCM (Logística y Gestión de la Cadena de Suministro). Este sector es el encargado de gestionar la fase de industrialización de la producción de neumáticos. La industrialización es la etapa en la que varios procedimientos se llevan a cabo con el fin de producir el producto final una vez que el diseño del producto ha sido desarrollado y definido.

El sector LSCM es el encargado de gestionar la adquisición de los recursos de los proveedores, asegurándose de que todas las tareas se realicen a tiempo para alcanzar la fecha en que la producción debe comenzar, se encarga de controlar el inventario, de la planificación táctica para los próximos seis meses para asignar recursos en todas las plantas y establecer el volumen de producción en cada planta, también se encarga de la producción del próximo mes para establecer programas de producción en cada planta, y la gestión de recursos y del transporte de los productos finales.

En particular, este proyecto se centra en el flujo de un recurso clave en cualquier empresa de producción de neumáticos, los moldes. Un molde es una estructura circular de acero que se utiliza para producir un neumático. Un molde se compone de dos partes, sectores y placas de pared lateral. Los moldes se utilizan para dar a un neumático sus características técnicas y sus identificaciones laterales. Un molde en concreto se utilizará junto a un SPEC o especificación concreta, para producir un determinado neumático. El procedimiento es similar a hacer un pastel. La especificación es la receta que contiene los productos que deben ser utilizados y el procedimiento que debe seguirse en la planta. El molde es la estructura que da la forma y las características de la cubierta del neumático. Ambos se utilizan para producir un neumático específico.

Es importante entender que con el fin de producir un neumático en particular; un molde particular debe ser diseñado y fabricado en detalle durante meses. La complejidad del proceso es la razón por la cual el diseño de un molde se hace por compañías específicas que crean dibujos en función de las características del producto final. La fabricación del molde se lleva a cabo en otras empresas que se encargan de ello específicamente.

Bridgestone adquiere los dibujos de los moldes y los moldes en sí de proveedores de dibujos y de proveedores de moldes, respectivamente. Debido a la complejidad de la creación de un molde, un molde supone para Bridgestone entre 25.000 y 100.000 euros cada unidad.

Los moldes se compran teniendo en cuenta el volumen que debe ser producido de un determinado producto y la planta que tiene que producirlo. Por supuesto, otro factor es la disponibilidad de moldes en cada planta. Basándose en estas disponibilidades, los moldes son comprados o incluso transferidos entre las plantas.

Es crucial que el molde requerido esté disponible en cada planta en el momento exacto en el que comienza la producción del producto. El flujo completo de un molde lleva alrededor de seis meses, sin tener en cuenta los ensayos en plantas que pueden aumentar el tiempo de flujo en casi dos años. Es por ello que todos los pasos del procedimiento están estrechamente controlados por el departamento de LSCM. Si el molde no está disponible a tiempo, los neumáticos no pueden ser producidos, y la demanda no será contestada. Además, es importante la compra de la cantidad correcta de moldes debido a sus altos precios.

Con el fin de tener el molde correcto en la planta justo a tiempo, la disponibilidad de los moldes en cada planta está controladas por el equipo táctico en el sector LSCM. Las disponibilidades de moldes son reportadas por cada planta y son visibles en un programa utilizado por el equipo táctico denominado OMP. En OMP, el equipo táctico es capaz de ver cuál es el producto, que llamaremos IPC (Código de Producción Internacional), se tiene que producir en cada planta, y cuyo molde y SPEC se utiliza para producir este producto. Sin embargo, esta conexión entre el IPC y el molde necesario y SPEC es visible cuando las plantas introducen los datos requeridos. Las plantas también introducen los datos de los moldes que han recibido de los proveedores y las disponibilidades de cada tipo de molde. Por lo tanto, OMP muestra las disponibilidades de los moldes de cada planta para producir un determinado IPC, producto.

EL equipo táctico comprueba la disponibilidad del molde en cada planta para producir un cierto IPC y en base a ellos, van a solicitar transferencias de moldes entre plantas o van a solicitar la compra de más moldes. La adquisición y transferencia de moldes es administrado por MPO (Equipo de molde), también en el interior del sector LSCM. Estos procedimientos se realizan seis meses antes de la producción en masa de neumáticos.

Un mes antes de la producción en masa, otro equipo, Equipo de producción, gestiona la fabricación de neumáticos en cada planta. Ellos revisan los IPCs que tienen que ser producidos en cada planta. A continuación, el equipo de producción comprueba la disponibilidad de moldes y SPECs en cada planta. Basándose en estas disponibilidades, establecen el volumen de producir en cada planta en el próximo mes. El equipo de producción también utiliza OMP y por lo tanto trabajar con las disponibilidades de moldes en cada planta que refleja OMP. El equipo de producción no está a cargo de las

transferencias o las compras de moldes ya que un mes antes de la producción en masa es demasiado tarde para hacer cualquiera de estas acciones. Si un molde no está disponible un mes antes de la producción en masa para producir un cierto IPC, la producción este producto se retrasará.

Como se puede ver, la disponibilidad del molde en cada planta y la conexión entre el molde y el IPC, o producto, que produce son cruciales.

Sin embargo, el equipo táctico está encontrando problemas al controlar la disponibilidad de molde para algunos productos. En primer lugar, en cada planta diferente codificación se utiliza para informar que molde está disponible en su planta. En segundo lugar, la conexión entre varios IPC y sus moldes no son existentes cuando el equipo táctico hace su planificación. Diferente codificación para nombrar a los moldes da lugar a problemas en la transferencia de moldes entre las plantas ya que el equipo táctico no es capaz de ver si una planta tiene un molde que puede ser utilizado por otra planta debido a la utilización de una codificación diferente entre ellas. Además, si la conexión entre el producto y el molde no está clara, es imposible saber qué molde es necesario para producir un determinado producto.

Si la disponibilidad de moldes, o producto y conexión molde no están claras, existe un riesgo de estimar más o menos la disponibilidad de moldes en una planta. Estos problemas de estimación pueden conducir a comprar más moldes de lo necesario o ser incapaz de producir el volumen requerido de neumáticos. En cualquiera de cada caso, la empresa pierde dinero.

En este TFM, el flujo de molde será estudiado con el fin de encontrar mejoras a los problemas encontrados. La metodología DMAIC será utilizada para definir los procesos y los problemas existentes, para medir estos problemas, para analizar las causas fundamentales que conducen a estos problemas, para proponer mejoras, y para establecer procedimientos de control para el nuevo proceso una vez que se implementen las mejoras. Con el fin de cumplir con todos estos objetivos, este TFM se llevará a cabo en la sede de Bridgestone en Bruselas, Bélgica, en el sector de LSCM como miembro del equipo de molde. Las entrevistas con todos los participantes del flujo de molde se llevarán a cabo en forma de reuniones o llamadas telefónicas directas con el fin de definir el estado actual, los requisitos de los clientes y para resolver los problemas existentes. Los participantes del flujo de moldea los cuales se entrevistará son equipos dentro del equipo LSCM, las personas encargadas de la gestión de molde en todas las plantas de producción de neumáticos, los ingenieros en Roma, y los proveedores tanto de dibujos como de moldes.

## **Objetivo del proyecto**

En este TFM, el objetivo es mejorar el proceso y el flujo de información en el proceso de producción del molde, desde la creación del molde hasta la producción en masa de moldes. Bridgestone Europa se ha dado cuenta de que hay problemas internos de flujo de información y organización entre las diferentes partes que participan en el proceso del molde. Estos problemas no sólo se encuentran en la sede de Bridgestone en Bruselas, sino también en otros equipos dentro de Bridgestone, y también en plantas y proveedores.

## **Objetivos específicos**

Objetivo específico 1: El primer objetivo específico es comprender el problema de la empresa. Para cumplir con este objetivo, la empresa se describirá en el capítulo 2 en términos de su presencia global, sus objetivos y su estructura. Además, se describirá un molde y el proceso que sigue.

Objetivo específico 2: El siguiente objetivo específico es investigar las metodologías aplicables. Este objetivo es clave ya que es necesario utilizar una metodología que nos ayude a resolver el problema de Bridgestone. Esta comprensión de las posibles metodologías se describirá en el capítulo 3.

Objetivo específico 3: El tercer y último objetivo será poner en práctica la metodología. El objetivo específico número 3 se explicará en los capítulos 4 y 5.

Como se ha explicado anteriormente, este MT seguirá una metodología DMAIC para entender el proceso del molde y resolver los problemas que se detectan en este flujo de información. El objetivo de este documento es explicar claramente el proceso que se ha seguido. Para lograr este objetivo, es importante describir el entorno en el que se ha aplicado, es decir, la empresa. Además, es necesario entender qué es un molde, para entender la complejidad que reside detrás del proceso. Por lo tanto, la estructura del documento es la siguiente.

La empresa se describirá en la primera parte del capítulo 2. Es importante entender que Bridgestone es una gran empresa con grandes recursos, pero también grandes problemas derivados de su tamaño. Además, el tamaño de la empresa, el número de plantas y el número de empleados dan una idea del volumen de neumáticos y, por lo tanto, de los moldes con los que Bridgestone trabaja. En la segunda parte del capítulo 2 se explicará lo que es un molde, su proceso de producción y su importancia. Esta explicación es necesaria, ya que un molde es un recurso muy específico sólo relacionado con la producción de neumáticos. Un molde es un producto muy costoso y complejo. Es importante comprender su complejidad y lo específico que es producir un neumático para comprender la complejidad y el riesgo del proceso.

El capítulo 3 se divide en dos partes. En primer lugar, se realizará un estado del arte

donde se analizarán las metodologías aplicables. Esta metodología se comparará con otras metodologías y se justificará el uso de la metodología DMAIC. En segundo lugar, se explicará la metodología DMAIC.

Finalmente, los capítulos 4 y 5 incluirán las cinco etapas de la metodología DMAIC: Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar. Sin embargo, estas cinco etapas se han dividido en dos partes. El Capítulo 4 incluirá las tres primeras fases: Definir, Medir y Analizar. El capítulo 5 incluirá los siguientes dos: Mejorar y Controlar. Esta división no está incluida en la metodología. Sin embargo, en el uso de la metodología hemos encontrado dos partes. En primer lugar, la parte "Como es" donde se estudia el proceso y sus problemas para comprenderlo. En segundo lugar, el "ser" parte donde una vez que el proceso se entiende, las soluciones son encontradas e implementadas.

El capítulo 4 incluirá la parte "As is" y el capítulo 5 la parte "To be". Una conclusión de este TFM será dada al final de este documento en el capítulo 6. El objetivo de este capítulo es resumir todas las etapas del proyecto, analizar el nivel de cumplimiento de los objetivos específicos y explicar las conclusiones.

### **Descripción de la Empresa**

Este TFM será aplicada en Bridgestone, una empresa líder en el mundo en la venta de ruedas, siendo el mayor fabricante mundial de neumáticos y otros productos de caucho. Tiene presencia en todo el mundo, con su presencia más importante en Japón y América. Esta Corporación y sus subsidiarias emplean a más de 140.000 personas alrededor del mundo, operan 178 plantas en 25 naciones y venden productos en más de 150 países. Este proyecto se centra en Bridgestone Europe NV / SA, sede europea de la empresa, en el sector de Logística, Calidad y Gestión de la Cadena de Suministro.

### **Metodología: DMAIC**

En este estado del arte, basándose en una investigación profunda de artículos científicos, se ha concluido que Six Sigma es el mejor enfoque para completar este proyecto. Six Sigma se centra en las necesidades de los clientes con el objetivo de optimizar el proceso, cubriendo todos los aspectos con una metodología muy bien estructurada. Por último, Six Sigma es capaz de optimizar los procesos a través del uso y la difusión del conocimiento.

Los expertos de Six Sigma concluyen que hay dos tipos de metodologías clave dentro de Six Sigma. Estos dos tipos son DMAIC y DFSS. Y dentro de DFSS, la metodología más importante es DMADV.

Comparando estos dos tipos, la metodología DMAIC es la mejor metodología para este proyecto. Las razones de esta conclusión son diversas. En primer lugar, DMAIC es una metodología muy versátil que se puede utilizar para optimizar un proceso. En segundo lugar, DMADV se centra principalmente en la creación de nuevos procesos desde cero e introducir un enfoque Six Sigma. Por último, la metodología DMAIC está en línea con este proyecto ya que puede ser utilizado en un proceso ya existente. DMAIC puede dar

resultados muy óptimos y ser muy beneficioso con el uso y la transmisión del conocimiento.

## **DMAIC**

DMAIC se refiere a una estrategia de calidad basada en datos para mejorar los procesos y es parte integral de la iniciativa de calidad de la compañía Six Sigma. DMAIC es un método estructurado de resolución de problemas.

DMAIC es un acrónimo de cinco fases interconectadas: Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar. Del conjunto de metodologías Six Sigma, es la metodología más aplicable al lado de fabricación o producción de un producto o servicio. A veces, los líderes de proyectos o patrocinadores no sienten que sea necesario un enfoque formal, pero la mayoría de los esfuerzos para resolver problemas se benefician de un método disciplinado.

DMAIC incluye estas etapas del proyecto:

- Definir - abordar la identificación de procesos específicos a ser examinados.
- Medir - registrar los datos y usar métricas para rastrear la efectividad y evaluar las eficiencias.
- Analizar - utilizar las habilidades de pensamiento crítico para revisar los datos y aclarar las metas.
- Mejorar - crear cambios en los procesos de negocio orientados a la mejora y alineación mejor con los objetivos corporativos.
- Control: construye un sistema de controles y ajustes para la mejora continua de los procesos de producción.

## **As is**

### **Definir**

En el primer paso de esta metodología, Definir, se expondrá la cuestión, así como su importancia e impacto. Además, debe entenderse el flujo de molde actual. Es crucial entender el proceso completo, no sólo partes de él, ya que puede conducir a un resultado subóptimo. Para lograr este entendimiento, todos los equipos en el flujo del molde serán entrevistados con el fin de definir el proceso y el flujo de información. El objetivo es interpretar la voz del cliente para entender sus necesidades y los problemas que tienen que afrontar.

En la fase Definir se llega a las siguientes conclusiones:

Problemas de precisión en la ejecución táctica de los moldes. Problema de mapeo de moldes por parte del equipo táctico. La ejecución táctica implica hacer la previsión de producción para los próximos seis meses. Por lo tanto, necesitamos saber el número de moldes pedidos para un tamaño determinado.

Sobreestimación de las disponibilidades al realizar la planificación de la producción.

Las plantas usan el grupo del molde (número de ADE) para identificar los moldes.

El grupo de molde no está estandarizado entre las plantas a primera vista. Pero todos son base en el número de construcción del molde de ADE. (Excepto Tatabanya) Esto crea problemas cuando se utiliza el grupo de molde por equipo táctico y para identificar las disponibilidades en las plantas.

El grupo de molde utilizado por BSEU es diferente de las plantas y debe estar en línea con ellas.

El dibujo de la construcción del molde ADE tiene en cuenta los sectores y las placas laterales.

Poznan refleja el código de producción para el grupo del molde aunque se basa en el grupo del molde. El mismo número de molde ADE podemos tener más de un código de producción asignado. Esto se debe a que para un número ADE podemos tener varias especificaciones de estampación y cada especificación se refiere a un código de producción.

Las modificaciones en el número de ADE no siempre son directas. Es necesario ponerse en contacto con el ingeniero.

El número de Spec final es clave para vincular los IPCs y los moldes y así tener visibilidad en OMP. Boss no está trabajando con IPCs.

Como podemos ver, los problemas de precisión en la planificación táctica y la planificación de la producción están vinculados al grupo de moldes ya la conexión tardía que se hace entre IPC y el molde debido al número final de SPEC.

Por lo tanto, la incertidumbre de la planificación se basa en los moldes ficticios.

Por lo tanto, el siguiente paso en la metodología DMAIC, Medir, la exactitud de la planificación se medirá con el fin de comprender su eficiencia. Además, en esta fase, es fundamental identificar las fuentes de datos que se necesitan para ser analizadas en la tercera fase de la metodología DMAIC, Analizar.

## **Medir**

La fase Medir nos ha demostrado que los moldes ficticios están creando un riesgo significativo tanto en la planificación táctica como en la producción. La disponibilidad de los moldes en las plantas puede ser sobrestimada o subestimada. Estas estimaciones pueden llevar a un gasto significativo en moldes que no son necesarios en la realidad. Además, puede conducir a tener una escasez de producción y no responder a la demanda de los clientes.

Sin embargo, estas mediciones no reflejan otra cuestión que se explicó en la fase Definir. El uso de plantas del grupo de moldes no está alineado. Esto significa que incluso si la planta ha creado un grupo de molde para un molde y todo el proceso es correcto, podemos perder la conexión entre los moldes en diferentes plantas.

Como se ha explicado, Poznan utiliza un código de cuatro caracteres, mientras que el resto de las plantas utilizan el número ADE para reflejar el grupo de molde en OMP. Incluso si los moldes en estos dos tipos de plantas son los mismos, no se reflejará en la OMP. Esto significa que en lugar de ser capaz de transferir moldes y ser capaz de evitar la compra de nuevos, más moldes se comprará.

Para concluir, la medición plantea las cuestiones que se responderán en la fase de análisis:

- ¿Por qué las plantas no están creando grupos de moldes para moldes que ya están en la planta?
- ¿Cómo se pueden mapear correctamente todos los moldes?
- ¿Por qué la OMP no es capaz de mapear los moldes antes en el proceso?
- ¿Cómo se puede aumentar la visibilidad de los moldes?
- ¿Cómo se puede disminuir el riesgo de sobreestimar o subestimar las disponibilidades de moho al hacer planes tácticos y de producción?

## **Analizar**

En la fase de análisis, se identificarán las entradas críticas. Estas entradas son aquellas que tienen una fuerte relación con las salidas. Estas entradas críticas son los impulsores del rendimiento.

A continuación, se nombran las causas raíz que dan lugar a los problemas identificados.

Se ha detectado una desalineación en el uso de grupos de moldes entre las plantas. Además, el uso del número final de SPEC, el número de ADE y el IPC para crear visibilidad en OMP conduce a problemas en la planificación. El número ADE del dibujo de la construcción del molde incluye todos los dibujos que se pueden usar como un grupo de molde. Finalmente, el número final de SPEC, los números de ADE y el IPC se deben dar antes en el proceso

## **To be**

## **Mejorar**

En esta fase, la implementación se diseña teniendo en cuenta que una introducción de mejoras paso a paso será la forma más efectiva de implementar mejoras.

En primer lugar, un uso común del grupo de molde como número de ADE del dibujo de la construcción del molde es una mejora crucial, pero fácil de aplicar.

En segundo lugar, el equipo táctico puede utilizar fácilmente número de ADE de dibujo de la construcción del molde como grupo del molde con un resultado muy eficaz.

En tercer lugar, el uso de versiones en el número de SPEC final permitirá conectar IPC y moldes antes en el proceso sin alterar el flujo de tareas y tener altos resultados.

Finalmente, una vez que todas estas mejoras se implementan, proporcionar el número de SPEC final más temprano en el proceso alcanza el nivel de excelencia que requiere el proceso. Es cierto que es la mejora más compleja, pero las mejoras anteriores permitirán que esta última sea más fácil de implementar.

## **Control**

De forma similar a la fase de mejora, la fase de control crece suavemente. Todos los planes se hacen más grandes y más grandes con las nuevas mejoras que se vuelven más complejas. Sin embargo, las primeras partes de la fase de control permiten que las partes finales de la fase de control no sean tan difíciles de implementar.

## **Conclusión**

En este TFM se ha seguido una metodología DMAIC para definir, medir, analizar, mejorar y controlar la gestión del proceso de moldeo en el equipo logístico dentro de la sede de Bridgestone Europe.

Se puede concluir que se ha conseguido el objetivo general de mejorar el proceso y el flujo de información en el proceso de producción de moldes desde la creación del molde hasta la producción en masa de las ruedas.

En detalle, podemos concluir que los dos primeros objetivos específicos han sido alcanzados y el tercero ha sido parcialmente alcanzado.

En el capítulo 2 se ha alcanzado completamente el objetivo específico 1. El problema de la empresa ha sido completamente comprendido, incluyendo sus objetivos, la estructura, y todo lo relacionado con el proceso de molde y su flujo de información.

Además, el capítulo 3 se ha centrado en el estudio de metodologías aplicables que podrían utilizarse para resolver el problema de Bridgestone. Se ha realizado una profunda investigación sobre trabajos científicos y prácticos con la conclusión de que una metodología Six Sigma y, en particular, la metodología DMAIC, era la mejor opción para resolver el problema de Bridgestone.

Finalmente, se ha logrado parcialmente el objetivo específico 3, para poner en marcha la metodología. En este proyecto, la metodología se ha dividido en dos partes, "Como es" y "Para ser".

En primer lugar, la parte "Como es" se ha desarrollado en el Capítulo 4, e incluyó las

tres primeras fases de la metodología DMAIC; Definir, medir y analizar: Durante la primera etapa, Definir, se definió el proceso del molde, así como problemas detectados en el flujo. Se han realizado entrevistas con todos los miembros que interactúan en el flujo del molde. El objetivo de estas entrevistas fue definir el estado actual del flujo del molde. Durante estas reuniones se tuvo en cuenta la voz del cliente para detectar problemas en el flujo y escuchar sus requerimientos. Una vez que todas las reuniones tuvieron lugar, el flujo de todo el molde fue mapeado. Como resultado, se detectó un problema en la planificación táctica del molde. El equipo táctico estaba experimentando problemas de falta de precisión en su planificación debido a la falta de información y visibilidad de las disponibilidades de moldes. Los clientes requerían una planificación táctica más precisa, una mejor visión de las disponibilidades de moldes y una información confiable para definir la conexión entre un IPC y el molde que lo produce.

A continuación, se midieron los problemas en la planificación táctica durante la etapa de Medida. El objetivo en esta etapa era cuantificar la cuestión de la falta de precisión en la planificación táctica. Con el fin de medir esta precisión, se midió el porcentaje de productos ligados a la oferta no adecuadamente ligados a los moldes. Esta medida mostró que el 15% de la oferta en los próximos seis meses no estaba bien definida. Este 15% reflejó que la planificación táctica se basaba en las suposiciones de que el molde era necesario en la realidad y conjeturas en las disponibilidades. Además, alrededor del 5% de la oferta en el próximo mes tampoco estaba bien definido. Este 5% significa que alrededor de 30 moldes al mes o un volumen de 70000 neumáticos. Los riesgos de esta falta de precisión en la planificación táctica son dos. En primer lugar, si la planificación táctica no es precisa, las disponibilidades de moldes en las plantas podrían estar por debajo o por encima del estimado. Como resultado, se podrían comprar más moldes de los que se necesitan. Esta sobre compra de moldes es muy importante debido al alto precio de un molde. Además, si un molde no está disponible a tiempo, el volumen de producción está en riesgo y, por lo tanto, el compromiso con los clientes. En segundo lugar, si la conexión entre un producto y su molde no está bien definida, de nuevo las disponibilidades de los moldes son incorrectas. Una vez más, el volumen de la producción de neumáticos está en riesgo.

Fase final de la fase "As is", se llevó a cabo la fase de Análisis para detectar causas de raíz que condujeron a problemas en la planificación táctica. Con el fin de detectar las causas de la raíz, se desarrolló un diagrama de espina de pescado. El diagrama de la espina de pescado reflejó varias causas de raíz. Primero, las plantas definían los moldes de diferentes maneras entre ellos. Algunos usaban cierto número de moldes de dibujo, otras usaban números de dibujo diferentes y otras usaban códigos de producción. Esta falta de alineamiento condujo a problemas para lograr disponibilidad de molde en las plantas. A continuación, la falta de visibilidad de los moldes y la conexión del molde IPC en OMP, se debió al uso del número final de SPEC como una conexión entre IPC y el molde. El uso del número de SPEC final para hacer esta conexión creaba problemas debido a dos factores. En primer lugar, no se usó el control de versiones para los números SPEC y, en segundo lugar, el número SPEC final se dio demasiado tarde en el proceso.

Podemos concluir que la parte "As is" se ha logrado con éxito.

En segundo lugar, la parte "To be" se ha logrado parcialmente:

Durante la fase de mejora, se establecieron soluciones a las causas fundamentales teniendo en cuenta el esfuerzo de estas mejoras y el análisis de las partes interesadas.

La primera mejora fue usar un método común en todas las plantas para definir el molde usando números de dibujo. El número de dibujo de la derecha es el número de construcción del molde, ya que incluye ambos sectores y placas de pared lateral de un molde. Para lograr esta mejora, todas las plantas deben definir moldes usando este código de dibujo.

En segundo lugar, el equipo táctico utilizará los números de dibujo en su planificación táctica para definir los moldes, incluso si la planta no ha definido los moldes todavía. Esta mejora terminará con la falta de información confiable en la planificación táctica.

En tercer lugar, el control de versiones se utilizará para definir los números SPEC. El control de versiones ayudará con la trazabilidad de los SPECs, y proporcionará una mejor visibilidad de los moldes en OMP.

El paso final de las mejoras es proporcionar el número final de SPEC al comienzo del proceso. Esta disponibilidad anterior del número final de SPEC junto a IPC y códigos de molde proporcionará un mejor control y precisión de la planificación tanto táctica como de producción.

Por último, en la fase de control, los planes de control de procesos se definieron junto a los planes de seguimiento y respuesta. En esta etapa, se define el nuevo flujo para establecer la propiedad de las nuevas tareas. Además, los KPI se definieron para controlar el nuevo proceso. Estos KPIs permitirán monitorear adecuadamente el nuevo proceso y establecer planes de respuesta en caso de que se encuentren algunos problemas.

"To be" se concluye que se consiguió parcialmente debido al hecho de que no se implementaron mejoras debido al hecho de que la beca con Bridgestone terminó. Esta es la razón por la cual, un programa de implementación no fue desarrollado e incluido en este MT.

Para concluir, el objetivo general de esta MT ha sido alcanzado alcanzando los objetivos específicos 1 y 2 y logrando parcialmente el objetivo específico 3.

Además, la metodología DMAIC tiene claros beneficios en el proceso del molde. En primer lugar, la comprensión en el proceso del molde ha aumentado por todos los miembros del proceso del molde mediante la transferencia de conocimientos. En segundo lugar, todas las causas raíz de los problemas se han detectado, dando lugar a un proceso de mejora clara y controlada paso a paso. Finalmente, en términos económicos, la implementación de la metodología DMAIC tendrá claros beneficios.

Como se describió en la fase de Medida, el riesgo de comprar más moldes de lo necesario o perder volumen de neumáticos será extremadamente reducido. Este riesgo supone alrededor de 400.000 euros para Bridgestone cada mes. Por último, la carga de trabajo se reducirá significativamente en términos de análisis de datos, mantenimiento de bases de datos y reelaboración.