



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO
Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán

Programa de Posgrado en Ciencias de la Administración

Trabajo escrito profesional de modalidades
Opción: Estudio de las operaciones del proceso productivo

Caso Práctico
**Modelo para incrementar la productividad en una planta de partes
automotrices ubicada en el Estado de México**

Que para obtener el grado de:

Maestro en: Administración (Organizaciones)

Presenta: Leonel Magaña Cendejas

Tutor: Juan Espinosa Fernández

México, D.F. Diciembre 2011



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

Me gustaría agradecer a todas aquellas personas que han impactado en mi vida compartiendo sus experiencias conmigo; esto incluye a todas las personas con las que he trabajado, enseñado, entrenado y de quienes he aprendido. Como una mención especial, me gustaría extender esta deuda de gratitud:

A Dios: Por haberme dado la oportunidad de conocerle y poder tener la bendición de vivir de forma diferente y aprender cada día más la sabiduría que sólo a través de su palabra he podido experimentar.

A mi familia: A mis padres, hermanas y hermano por su apoyo para estudiar una maestría y el ánimo que recibí de ellos para poder terminarlo.

A mi esposa: Por su comprensión para terminar este trabajo de investigación y la bendición de tenerla a mi lado, donde edificamos nuestros sueños en roca firme.

A mis Maestros de la Maestría: Por mostrarme una visión distinta de cómo manejar una organización con un enfoque basado en estrategias y administración efectiva de los recursos.

**El temor de Jehová es el principio de la sabiduría,
Y el conocimiento del Santísimo es la Inteligencia
Proverbios 9:10**

INDICE GENERAL

AGRADECIMIENTOS.....	2
INDICE GENERAL.....	3
INTRODUCCIÓN	5
RESUMEN CAPITULAR.....	6
INDICE DE FIGURAS Y TABLAS	8
INDICE DE ABREVIATURAS.....	8
CAPITULO 1. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN.....	9
1.1 ANTECEDENTES DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ	9
1.2 ANTECEDENTES DE LA COMPAÑÍA	14
1.3 ESTADO DEL ARTE	15
1.4 TÍTULO DEL TEMA	19
1.5 OBJETIVO GENERAL	19
1.6 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	19
1.7 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	19
1.8 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	20
1.9 DIMENSIÓN Y ALCANCE	21
CAPITULO 2. MARCO TEÓRICO	22
2.1 MARCO REFERENCIAL	22
2.2 MARCO CONCEPTUAL	23
2.2.1 Metodología DMAIC de Seis Sigma.....	24
2.2.1 Change Leadership, Pasos de Kotter para lograr un cambio.	30
CAPITULO 3. METODOLOGÍA.....	37
3.1 PROPOSICIÓN HIPOTÉTICA / IDEA A DEFENDER	37
3.2 DETERMINACIÓN DEL MODELO INVESTIGATIVO DEL CASO	37
3.3 DETERMINACIÓN DEL UNIVERSO.....	41
3.4 SELECCIÓN, ADAPTACIÓN O CREACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE INFORMACIÓN	41
CAPITULO 4. PRESENTACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL CASO PRÁCTICO	42
4.0 MODELO PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD	42
4.1 CAMBIO ORGANIZACIONAL.....	42
4.2 APLICACIÓN DEL CAMBIO EN EL CASO DE ESTUDIO	43
4.2.1 Etapa de Definir	45
4.2.2 Etapa de Medir	46
4.3 PASOS DE KOTTER EN EL CASO DE ESTUDIO	47
4.3.1 Establecer el sentido de urgencia.	47
4.3.3 Crear la visión y Comunicar	51
4.3.4 Facultamiento	52
4.3.4.1 Etapa de Analizar de DMAIC incluida dentro del Facultamiento.	53
4.3.5 Generar logros a corto plazo.....	55
4.3.5.1 Etapa de Implementar de DMAIC dentro de Generación de logros a corto plazo	55
4.3.6 Consolidar Mejoras y producir más cambios.....	57
4.3.6.1 Etapa de Controlar dentro de Consolidar Mejoras.	57
4.3.7 Institucionalizar el Cambio.....	58
CAPITULO 5. BENEFICIOS Y AFECTACIONES GLOBALES.....	60

5.1 BENEFICIOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO	60
CONCLUSIONES	64
BIBLIOGRAFÍA	65
ANEXOS.....	67
ANEXO 1.- Determinación de PPM distribución Simétrica y Asimétrica.	67
ANEXO 2.- Formatos para la recolección de información en campo.	69
ANEXO 3.- Minuta de implementación de las Hojas de Registros.	70
ANEXO 4.- Cálculos del impacto en el diagrama de Ishikawa, dentro del caso de estudio.	71
ANEXO 5.- Consumo de energía eléctrica 2011	72

INTRODUCCIÓN

Este trabajo parte de la necesidad de indagar y reflexionar sobre las ventajas y dificultades que surgen en las bajas eficiencias en la industria de autopartes. El método seis sigma es ampliamente utilizado en compañías como Motorola y Toyota, en los últimos años ha sido la técnica recurrente por los expertos para conocer las causas que ocasionan ineficiencias en las industrias de diferentes índoles.

En la práctica podrían citarse en innumerables ocasiones, pero ¿Cuáles han sido los resultados obtenidos? ¿Se ha utilizado lo suficiente en industrias en México? ¿Cómo encontrar los problemas sobre una misma línea de investigación? ¿Cómo cambiar la cultura organizacional? Estas son algunas de las preguntas que motivaron este caso de estudio. Se parte de la idea de que existen muchas teorías acerca de Seis Sigma, Cambio Organizacional y administración en general.

Cuando nos enfrentamos a una decisión, lo primero que tenemos que hacer es determinar los posibles cursos de acción que se pueden seguir. La existencia de diferentes cursos de acción es un requisito indispensable en todas las organizaciones. Cuando sólo se tiene una sola alternativa de decisión, no es necesario perder tiempo en analizar cómo proceder; se deberá seguir la única alternativa existente.

Este modelo de investigación requiere que se generen todas las alternativas disponibles. Lo anterior significa que se debe tener mucho cuidado en tratar de incluir a un equipo clave dentro de la organización para generar ideas y poder tener diferentes cursos de acción.

Por lo tanto este trabajo presenta datos prácticos que ayudarán a entender al lector cómo llevar un caso de estudio con involucración de los empleados y con diferentes alternativas para la toma de decisión. Se muestran formatos de apoyo y aplicaciones fáciles de entender, el objetivo no es mostrar cada detalle de las herramientas que se hacen mención, por el contrario, se da una breve explicación y se muestra su aplicación.

RESUMEN CAPITULAR

El contenido de este trabajo de investigación está organizado en cinco secciones. La primera de ellas se concentra en los antecedentes de la industria automotriz, de la compañía en cuestión y de cómo la globalización ha hecho su parte para que en todos los rincones del planeta se hable prácticamente el mismo lenguaje en cuanto a productividad se refiere. También se comentan los objetivos, planteamiento del problema y justificación de la investigación.

La segunda sección pone de relieve el marco teórico, e integra metodologías utilizadas con anterioridad, al modelo de productividad que se implementa, la involucración de los empleados en una iniciativa de cambio y tener hechos y datos reales para el análisis. Hoy en día, todo el mundo debe darse cuenta de que su gente es la razón de que la organización exista.

La tercera sección presta atención a la *metodología*. No se habla aquí de métodos abstractos; se habla de un modelo sencillo que ayudará al lector a llevarlo a cabo en cualquier organización. La experiencia en algunas compañías me ha convencido de dos cosas: la administración eficaz comienza desde el involucramiento de todos los empleados y el tipo de método es aquel que le permite hablar objetivamente “Hechos y Datos”.

Esta sección permite que el lector recuerde las diferentes teorías de la administración y transfiera el centro de atención al modelo propuesto, pues integra varias teorías para unirlas en una que es prácticamente utilizada.

La cuarta sección muestra la presentación y descripción del caso práctico. Es aquí donde el modelo se conjuga. Si no se otorgan facultades a los colaboradores y se les entrena en herramientas de análisis, no entienden debidamente las causas de baja productividad, y a la larga, no se obtiene solidez en los indicadores. Se comienza esta sección con el modelo que se aplica al caso de estudio y luego se examina cada una de las etapas: Definir y Medir en primera instancia, seguidos de los pasos de cambio organizacional.

Luego, la quinta sección muestra como el modelo impacta financieramente a la organización y también como el medio ambiente será afectado al terminar la implementación. El medio ambiente en estos tiempos se ha vuelto un tema central en toda la industria, debido a las repercusiones del calentamiento global.

Finalmente en los anexos encontrará un detalle sobre los formatos usados, esto le será de mucha ayuda sobre todo para la aplicación estadística presentada en el caso de estudio.

INDICE DE FIGURAS Y TABLAS

Figura 1. Plantas armadoras de automóviles en México	12
Figura 2. Método DMAIC, también llamado DMAMC	26
Figura 3. Modelo para incrementar la productividad	42
Figura 4. Pareto de tiempos muertos, comprendido del periodo de la Semana 1 y la Semana 19 del 2011.	46
Figura 5. Implementación de controles	58
Figura 6. Tablero de control	60
Figura 7. Antes de la aplicación de los planes de acción	61
Figura 8. Resultados después de la aplicación de los planes de acción	62
Figura 9. Resultados a Diciembre de 2011	62

Tabla 1. Grupos Automotrices a Nivel Mundial	11
Tabla 2. Pasos a seguir en la primera etapa de Definir	26
Tabla 3. 8 Pasos de Kotter para un cambio organizacional	31
Tabla 4. Enfoques de la administración	38
Tabla 5. Carta estratégica, Incremento de productividad	44
Tabla 6. Tiempos muertos expresados en horas y Down Time en %	45
Tabla 7. Línea base	47
Tabla 8. Mejora por Reglas Empíricas	47
Tabla 9. Estrategias para generar un Sentido de Urgencia	48
Tabla 10. Evaluación del sentido de urgencia	49
Tabla 11. Identificación del equipo guía propuesto	50
Tabla 12. Ishikawa- Baja Productividad Celda de Ford	54
Tabla 13. Beneficios cuando se involucra a un equipo al análisis de la causa.	55
Tabla 14. Plan de Acción (Ejemplo del caso práctico)	56
Tabla 15. Determinación de PPM datos continuos, distribución Simétrica	67
Tabla 16. Determinación de PPM datos continuos, distribución Asimétrica	68

INDICE DE ABREVIATURAS

TLCA	Tratado de Libre comercio de América del Norte
PPM	Partes Por Millón
PLC	Controlador Lógico Programable
RH	Recursos Humanos
DFSS	Design for Six Sigma
TPM	Manufactura Productiva Total
CO2	Dioxido de Carbono
IFR	Resultado Final Ideal

CAPITULO 1. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

1.1 ANTECEDENTES DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ

En México y otras naciones manufactureras, la industria automotriz es considerada un pilar estratégico económico en virtud de los diferentes beneficios que trae consigo la generación de empleos a gran escala, las recaudaciones fiscales derivadas de las operaciones comerciales de la industria, la capacitación del personal, el desarrollo de proveedores locales y la modernización tecnológica relacionada. Aunque México, tradicionalmente se ha mantenido dentro del grupo de los países líderes en la producción mundial de vehículos, ha sido desplazado paulatinamente por la incursión de naciones emergentes hasta ocupar la posición número once desde el año 2004; aunado a que el mercado local de la comercialización de vehículos no logra repuntar como se esperaba que lo hiciera con la entrada del nuevo siglo.

El potencial de la industria automotriz mexicana es tal que representa el segundo sector económico más importante del país, además de que significa el elemento primordial de la modernización y estrategias de globalización del mismo. Esta industria opera en una zona geográfica privilegiada; se ubica al lado del mercado de consumo más grande en el nivel mundial: Estados Unidos; en un ambiente de desregulación comercial, mano de obra experimentada, transferencia de tecnología probada y una infraestructura de producción considerable.

El conocido medio de transporte que se denomina automóvil ha pasado de ser un lujo a ser una necesidad fácil de obtener, sobre todo en países como México. La industria automotriz ha pasado por distintos cambios en los últimos años como el decrecimiento de las marcas americanas o el imperio que han formado las japonesas en este gremio. La industria automotriz en nuestro país ha representado históricamente un sector estratégico para el desarrollo de México. Su participación en las exportaciones la

coloca como la industria más importante, superando incluso a las petroleras, al contribuir con el 20% del valor de las exportaciones totales¹.

La tendencia de las armadoras de automóviles alrededor del mundo es el formar alianzas o el aprovechar el mal momento de algunas para así poder comprarlas y tenerlas como parte de su grupo. Esto ha traído como resultado el tener conjuntos automotrices que aprovechan su unión para reducir costos, compartir tecnología e ideas, así como tener presencia en distintos países. De tal manera que el día de hoy podemos encontrar cuatro grandes grupos donde se concentran la mayoría de las marcas de importancia, cuatro grupos pequeños y dos marcas que siguen totalmente independientes. En la Tabla 1 se hace referencia a estos grupos.

¹ Fuente: Secretaría de Economía, ver Bibliografía.

Tabla 1. Grupos Automotrices a Nivel Mundial²

GRUPO FORD	GRUPO DAIMLER CHRYSLER
- Ford	- Chrysler
- Lincoln	- Dodge
- Mercury	- Jeep
- Volvo	- Mercedes-Benz
- Land Rover	- Smart
- Jaguar	- Mitsubishi
- Mazda	
GRUPO VOLKSWAGEN	GRUPO GENERAL MOTORS
- Volkswagen	- General Motors
- Audi	- Chevrolet
- Skoda	- Cadillac
- SEAT	- Saab
- Porsche	- Hummer
- Bugatti	- Pontiac
GRUPO RENAULT	GRUPO BMW
- Renault	- BMW
- Nissan	- Mini Cooper
GRUPO FIAT	GRUPO PEUGEOT-CITROËN
- Fiat	- Peugeot
- Ferrari	- Citroën
- Maserati	

Fuente: National Automobile Dealers Association, (2006)

La industria automotriz básicamente está compuesta por dos grandes pilares; los fabricantes y los distribuidores. El primero se encarga de tener la mano de obra y material necesario para construir un número determinado de vehículos. El segundo se

² Fuente: National Automobile Dealers Association, (2006)

encarga de distribuir, dar servicio y refacciones así como cualquier detalle que resulte ingerente al funcionamiento del vehículo en representación de la armadora.

Pasemos ahora a la industria automotriz mexicana. Existen seis armadoras que cuentan con plantas en nuestro país. Dos asiáticas (Nissan y Honda), tres americanas (General Motors, Ford y Chrysler) y una alemana (Volkswagen). En la Figura 1.0 se muestra un mapa con la ubicación de las distintas plantas armadoras que operan en nuestro país.

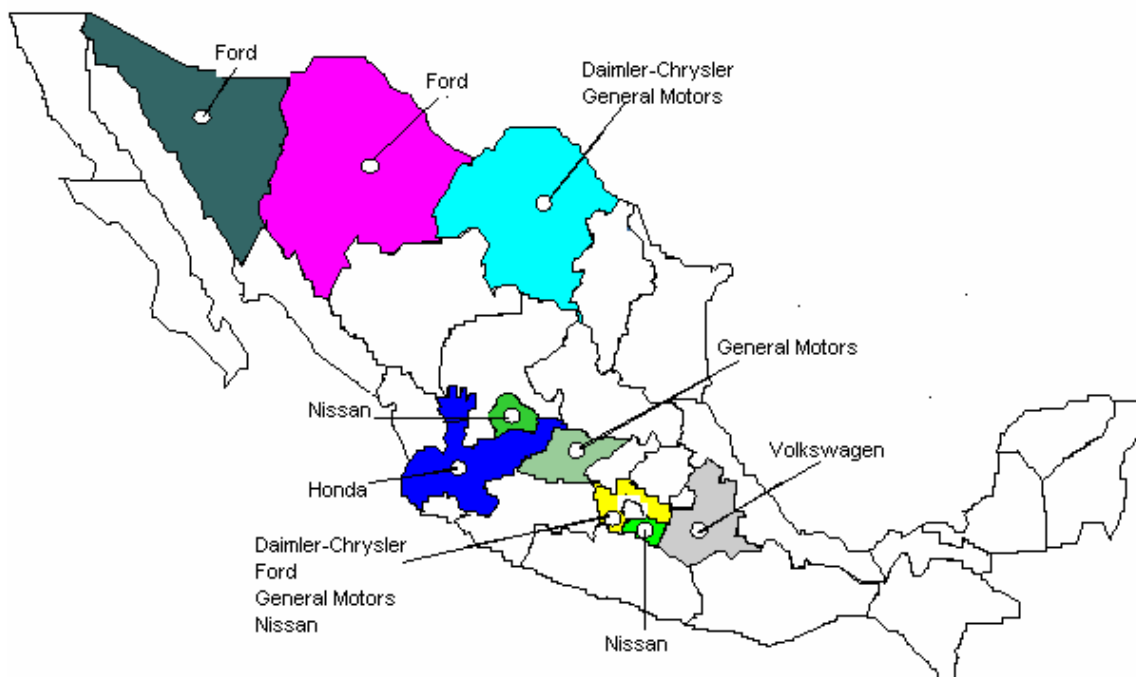


Figura 1. Plantas armadoras de automóviles en México³

La firma del TLCAN consolidó la orientación exportadora de la industria terminal y coloca a México en una posición estratégica para las negociaciones con Europa y Japón, pero la apertura comercial resultó también en una contracción de la industria de autopartes hasta llevarla al grado de que sólo la tercera parte de éstos son considerados como proveedores de primer nivel, en virtud sobre todo de sus bajos niveles de productividad y calidad que resultan en una pérdida de competitividad, ante la inclusión por parte de las organizaciones de la industria terminal, de partes

³ Fuente: Asociación Mexicana de la Industria Automotriz (2006)

provenientes desde sus países de origen, cuya calidad es reconocida en el nivel internacional (Brown, 1998⁴ y Álvarez, 2002⁵). El crecimiento de empresas proveedoras de autopartes ha sido más notorio en aquellas cuyo proceso de producción requiere un considerable número de operaciones manuales actuando en paralelo a procesos semiautomáticos, por lo que el siguiente paso debe ser el de buscar inversiones orientadas hacia la modernización de sus sistemas de producción, tal y como se ha ido dando en la industria terminal.

El papel de los proveedores de autopartes dentro de los procesos de reestructuración de las diferentes organizaciones de la industria terminal que ante la presión que la globalización mundial de este sector las está llevando de forma inminente hacia la implantación de sistemas de producción flexible, toma singular importancia al abrir una posibilidad de crecimiento, siempre y cuando los proveedores estén preparados para trabajar con sistemas que les permitan abastecer los componentes a las líneas de producción, en la misma secuencia en la que éstas los vayan requiriendo de acuerdo con las necesidades del mercado. Este nuevo tipo de organización no sólo requiere que se trabaje a mayores niveles de productividad y calidad mediante la implantación de sistemas de diseño y manufactura asistidos por computadora, automatización de procesos, supervisión integrada al proceso, control estadístico y de calidad total (Ver referencia bibliográfica 4) si no que implica también la relocalización geográfica de los proveedores a lugares cercanos alrededor de las plantas de la industria terminal o incluso dentro de ellas mismas; además de que el involucramiento de los proveedores debe darse desde las etapas iniciales de planeación y diseño de los vehículos. En la práctica, se observa que la gran mayoría de los proveedores que han logrado adaptarse a este sistema, son los que han establecido alianzas comerciales con compañías foráneas; el replanteamiento de la estrategia por seguir por la industria de autopartes debe darse en dos principales vertientes: por un lado, debe consolidar su capacidad exportadora y afianzar su presencia en el mercado estadounidense; y por el otro, debe aprovechar la inercia de las inversiones realizadas y anunciadas por parte

⁴ Centro de investigaciones para el desarrollo de la UNAM, Tesis.

⁵ Facultad de contaduría y administración, Tesis.

de las organizaciones de la industria terminal para incrementar el uso de autopartes locales en los centros de fabricación ubicados en territorio nacional.

1.2 ANTECEDENTES DE LA COMPAÑÍA

La compañía es un proveedor mundial líder en el diseño y solución de polímeros. El grupo posee una amplia cartera de clientes que van desde sistemas de amortiguamiento, seguridad y sellados especiales en los vehículos ligeros y pesados.

La compañía fue fundada en 1905 principalmente con productos de goma como: neumáticos, colchones inflables y bienes de hule. Después de los años fue cambiando de rubros como a continuación se describe:

- 1914- La primera guerra mundial aumentó el negocio.
- 1930- El desarrollo del automovilismo conduce a desarrollar neumáticos de coche, artículos de ocio, colchones y barcos de goma.
- 1950- Comienza la internacionalización.
- 1970-1983 Son lanzados el primer neumático del mundo y el primer neumático sin cámara en Europa.
- 2000- Abre su primera planta en México como autopartes de automóviles.

Suministro Global

Hoy en día cuenta con 27 instalaciones en todo el mundo y centros de investigación regionales. La compañía está bien situada para satisfacer las ambiciones globales de su creciente base de clientes.

Calidad es la Clave

Calidad del servicio, producto y la entrega son de vital importancia para los fabricantes de automóviles. Todas las instalaciones operan con reconocida calidad y normas ambientales, tales como TS 16949 e ISO 14001. El objetivo es ofrecer consistentemente altos niveles de servicio en todo el mundo.

Material que se Procesa

La principal materia prima es el caucho natural, sin embargo la experiencia va más allá. También se usa cauchos sintéticos, termoplásticos, silicón, bio materiales, poliuretanos, compuestos de fibra reforzada, espumas y muchos otros polímeros para proporcionar la solución óptima.

Productos

Cada componente que se diseña interactúa con muchas partes y sistemas. Se tiene una avanzada simulación de software y pruebas, asegurando que los productos lleguen a la solución óptima para su aplicación en todo momento, una solución que integra a la perfección en cada sistema del vehículo.

En la compañía se cuenta con diferentes productos para:

- Vehículos ligeros: Con 57 diferentes productos.
- Vehículos pesados: Con 27 diferentes productos.

1.3 ESTADO DEL ARTE

A continuación encontrara un estudio de análisis de casos de diferentes Organizaciones, donde se ha implementado parte de los conceptos que se plantean en este caso de estudio y como estas organizaciones por medio de sus líderes ponen al descubierto que el éxito de algunas empresas ocurre cuando se comunican las iniciativas de cambio y se les da empoderamiento a los empleados de la organización en todos los niveles. También se muestra como las tendencias de indicadores e involucración de los empleados en los mismos, producen cambios y mejoran la productividad. Por ende se tiene el logro de los objetivos de las organizaciones, con el consiguiente mejoramiento y desarrollo de su recurso humano.

Google⁶

Es bien sabido que la administración de Google, Inc, tiene su propia visión de lo que es administrar; no en balde fue nombrada por Fortunes “el mejor lugar para trabajar” en marzo de 2007. Esta fama la ha ganado gracias a su manera muy particular de dirigir su talento humano, y también de consentirlo. Por ejemplo un aspecto esencial en la dirección de Google es el trabajo de sus equipos autodirigidos y la estrategia de lanzar productos antes de que estén terminados para que los usuarios los prueben y permitir a sus ingenieros que utilicen 20% de su tiempo laboral en proyectos propios. Otro aspecto es alentar la creatividad de su gente, de manera que “siempre tengan ocupadas sus neuronas”, aún cuando están descansando.

Caso Internacional. Desarrollo de metas verificables⁷

El gerente de división escuchó recientemente una conferencia sobre administración por objetivos. Su entusiasmo encendido en ese momento, se incrementó al pensar sobre el tema. Finalmente decidió introducir el concepto y ver que podía obtener en la siguiente reunión con su personal.

Hizo un recuento del desarrollo teórico de la técnica, citó las ventajas de su aplicación para la división y pidió a sus subordinados que pensarán si debían adoptarla.

No fue tan fácil como todos pensaron. En la siguiente reunión se plantearon varias preguntas. ¿Tiene usted metas para la división que le fueron asignadas por el presidente para el año próximo?, quería saber el gerente de finanzas.

“No, no las tengo –Respondió el gerente de división- He estado esperando que la oficina del presidente me informe qué se espera, pero parece que no harán nada al respecto.

¿Qué es lo que la división hará entonces?, preguntó el gerente de producción, con la esperanza que no se indicara ninguna acción.

“Me propongo listar mis expectativas de la división –manifestó el gerente de división-. No son un gran misterio. Espero 30 millones de dólares en venta; una utilidad sobre las

⁶ Fuente: Con base en información de www.google.com de George Sanders.

⁷ Fuente: Administración una perspectiva global y empresarial.

ventas antes de impuestos de 8%; un rendimiento sobre la inversión de 15%; un programa en funcionamiento para el 30 de junio, con características específicas que mencionaré mas adelante, para desarrollar nuestros futuros gerentes; la terminación del trabajo de desarrollo de nuestro modelo XZ para finales del año; y la estabilización de rotación del personal a 5%.

Los asistentes quedaron asombrados de que su superior hubiera pensado en estos objetivos verificables y los estableciera con tanta claridad y seguridad. También les sorprendió su sinceridad de querer alcanzarlos.

“Durante el mes próximo, quiero que cada uno de ustedes convierta estos objetivos en metas verificables para sus funciones. Naturalmente serán distintas para finanzas, marketing, producción y administración. Como quiera que las establezca, espero que se sumen para la realización de las metas de la división.

Jack Welch dirige el cambio organizacional en GE⁸

Cuando Jack Welch, el presidente y director ejecutivo de General Electric (GE) se retiró en 2001, podía ver en retrospectiva una carrera muy exitosa. Se convirtió en CEO en 1981 a los 45 años de edad. En esa época, GE tenía una estructura de organización muy compleja con considerables reglas burocráticas.

Uno de los primeros cambios fue iniciar un proceso de formulación de estrategia con la meta de que cada uno de los negocios debería ser el número 1 o 2 en sus respectivas áreas. Si este no era el caso, los gerentes tenían la opción de resolver el problema, vender su negocio en particular o cerrarlo. En un esfuerzo por adelgazar la organización, Welch retiró el nivel de sector y eliminó miles de posiciones. Debido a estas medidas drásticas se ganó el nombre de “Neutron Jack”. La reorganización incrementó el ámbito de administración.

La reestructuración fue seguida por el cambio de la cultura de la organización y los estilos gerenciales de los gerentes de GE. Uno de esos programas fue el Trabajar

⁸ Se consultaron varias fuentes, que incluyen las siguientes: Byre, John A., “Jack A Close-up Look at How America’s #1 Manager Runs GE”, Buisiness Week, 8 de Junio, 1998, p.92ff; Schlosser, Julie, “Jack? Jack Who? Six CEOs Who have Outperformed GE’s Welch”, Fortune, 17 de Septiembre, 2001; varios casos de la escuela de negocios de Harvard que discuten a GE y Jack Welch. (Ver también referencia 6 en bibliografía)

(Work-Out): Se reunían grupos de gerentes a compartir abiertamente sus puntos de vista en sesiones de tres días. Al principio de las reuniones, el superior presentaba los retos para su unidad organizacional. Luego el superior debía pedir a los grupos que encontraran soluciones a los problemas. Coordinadores ayudaban en estos análisis. El último día, se presentaban al superior, soluciones al problema. Éste tenía tres alternativas: aceptar la propuesta, rechazarla, o recolectar más información. El proceso representaba gran presión hacia el superior para que tomara la decisión.

Otro programa para mejorar la efectividad y la eficiencia era conocido como Mejores prácticas (Best Practices). La meta era aprender de otras compañías cómo obtenían satisfacción del cliente, cómo se relacionaban con sus proveedores y en qué forma desarrollaban nuevos productos. Esto ayudó a la gente de GE a enfocarse a los procesos en sus operaciones que mejorarían el desempeño de la compañía.

Jack Welch se involucraba personalmente en el desarrollo de gerentes en el centro de capacitación de GE en Crotonville. Los líderes, sugería Welch, no sólo son aquellos que logran resultados, sino aquellos que comparten los valores de la compañía.

La iniciativa de extensión de GE resaltaba “metas de ensueño” con poca consideración a cómo lograrlas. El enfoque es similar al establecimiento de objetivos de otras compañías. Estas metas de ensueño no reemplazaban el enfoque tradicional de establecimiento de objetivos; simplemente lo completaban.

Para mejorar la calidad, el enfoque Six Sigma que era utilizado por Motorola, fue introducido en GE. El programa Six Sigma sugiere un nivel de calidad de no más de 3.4 defectos por millón de operaciones. Se requería que los gerentes participaran en el programa y sus bonos estaban relacionados con el logro del nivel de calidad. Con el fuerte convencimiento de relacionar el desempeño con la recompensa, también se introdujo un sistema de evaluación que calificaba a los empleados en cinco categorías, de 10% superior, a 10% inferior. Veinticinco por ciento superiores, recibía opciones de acciones como recompensa.

Si bien algunos gerentes estaban a favor de la transformación organizacional porque sentían mayor libertad y eran recompensados por su buen desempeño y compartir valores, otros veían fallas en el sistema.

1.4 TÍTULO DEL TEMA

“Modelo para incrementar la productividad en una planta de partes automotrices ubicada en el estado de México”.

1.5 OBJETIVO GENERAL

Investigar e implementar un modelo que permita el aumento de productividad en las celdas de producción de una empresa dedicada a la fabricación de autopartes hule-metal en el Estado de México.

1.6 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- I. Determinar por medio de un estudio la verdadera eficiencia de la celda de producción de partes hule metal.
- II. Estudiar las teorías de aumento de la productividad en una línea de producción que hay en la actualidad y seleccionar la más conveniente.
- III. Desarrollar la alternativa seleccionada con el estudio del caso.
- IV. Exponer los resultados obtenidos, evaluando el impacto del proyecto en el mejoramiento de la productividad, las conclusiones y recomendaciones del proyecto.
- V. Costo-Beneficio del diseño e implementación.

1.7 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La cantidad de piezas de hule-metal producidas, no satisfacen la demanda del mercado de este producto y este caso de estudio pretende dar respuesta a los siguientes problemas significativos:

- ¿Cuál es la capacidad efectiva actual de la planta?
- ¿Qué alternativas existen en la actualidad para aumentar la productividad en una línea de producción?
- ¿Qué alternativa es la más factible para dar solución a este caso?
- ¿La alternativa elegida cumplió con los objetivos de mejoramiento propuestos?

1.8 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El mercado de la Industria Automotriz en México pasa por un buen momento. Esta oportunidad tiene que ser aprovechada por las empresas dedicadas a la fabricación y comercialización de autopartes. Es el momento de tomar decisiones importantes, ya que si la empresa no aprovecha la oportunidad sin duda la competencia lo hará.

Es necesario diseñar una estrategia para aumentar la productividad manteniendo los estándares de calidad. Dicha estrategia debe pretender una solución rápida y efectiva, ya que existe el riesgo inminente de perder mercado si la demanda de productos no es cubierta por la empresa y más aún si no está preparada para un crecimiento de la misma, como es la proyección en este momento de acuerdo al entorno en el que se encuentra el sector automotriz en México. La estrategia debe basarse en la situación actual en que se encuentra la línea de producción.

Es de gran importancia aplicar los estudios realizados con respecto a aumento de productividad en la actualidad, basados en teorías como: “Seis Sigma”, “Manufactura Esbelta o “Teoría de Restricciones” y aplicados en grandes empresas alrededor del mundo.

La selección de una alternativa factible para la empresa que produce partes hule-metal en México aporta a otras empresas como un modelo a seguir para el progreso de la industria en México.

El desarrollo de este modelo será un aporte importante para otras industrias que necesiten aumentar la productividad en sus líneas de producción.

El aumento de la productividad de una línea de producción genera utilidades importantes a la empresa y contribuye por lo tanto a su desarrollo y debe ser parte de su mejoramiento continuo. Este aumento mejorará también la competitividad de la empresa y le dará mayor rentabilidad al negocio y por tanto alentará la inversión que tanto necesita la industria en este momento.

El desarrollo de este modelo en estudio implica la aplicación de diferentes áreas de estudio de la Maestría en Administración de Empresas, de forma tal que la sinergia entre ellas traiga como resultado el diseño y desarrollo de una alternativa factible de aumento de productividad de una línea de producción aplicada a una empresa que fabrica partes de hule-metal.

1.9 DIMENSIÓN Y ALCANCE

El caso de estudio analizará la capacidad efectiva de las celdas de producción dividida en dos áreas: inyección de hule y ensamble de piezas versus la demanda del mercado. Estudiará las alternativas teóricas actuales de aumento de la productividad. Evaluará la mejor alternativa para este caso y la desarrollará. Por último, se realizará una evaluación del impacto del proyecto implementado, analizando los resultados obtenidos.

Se pretenderá con este desarrollo satisfacer la demanda del mercado y así aprovechar la oportunidad que brinda el mercado de autopartes en este momento en México.

El modelo garantizará mantener los estándares de calidad de los productos y una solución rápida, efectiva y sustentable en el tiempo, cuidando el medio ambiente, la seguridad y salud física de los operadores.

CAPITULO 2. MARCO TEÓRICO

2.1 MARCO REFERENCIAL

En el presente caso de estudio se aplicarán conceptos teóricos que permitirán demostrar la factibilidad de la aplicación de una alternativa de aumento de productividad en una línea de ensamble fabricadas con tecnologías hule-metal. Esto permitirá satisfacer la demanda de este producto y aprovechar la oportunidad que brinda el mercado Automotriz. Esto contribuirá al desarrollo de la empresa mejorando la rentabilidad de su negocio.

El marco teórico se sustentará en el estudio de la capacidad efectiva de una celda de producción y teorías de aumento de productividad como: “Seis Sigma”, visto desde la perspectiva de Peter S. Pande, Robert P. Neuman, Roland R. Vavanagh⁹, entre otros, que recopila información de la empresa Motorola, la cual introduce “Seis Sigma” por primera vez en 1987 por su equipo directivo encabezado por Bob Galvin, presidente de la compañía, con el propósito de reducir los defectos de productos electrónicos. Desde ese entonces “Seis Sigma” ha sido adoptado, enriquecido y generalizado por un gran número de compañías. Además de Motorola, dos organizaciones que se han comprometido de manera ejemplar con “Seis Sigma” y que han logrado éxitos espectaculares, son “Allied Signal”, que inició su programa en 1994, y “General Electric”, que inició en 1995. En Latinoamérica “Mabe” es una de las organizaciones que ha logrado conformar uno de los programas “Seis Sigma” más exitoso.

“Manufactura Esbelta”, en su origen lean production (Producción esbelta), lean manufacturing (Manufactura Esbelta) o lean process (Proceso Ágil) por su pionero (Womack Jones, 1996) en los Estados Unidos. Una buena traducción de la palabra lean, es esbelto o ágil. Estos conceptos son una evolución natural de lo que se conoce como justo a tiempo (Shigeo S. y Dillon 1989)¹⁰ y se puede ver como elementos de lo que se conoce como el sistema de producción Toyota.

⁹ Autores del bestseller “Las claves de Seis Sigma”.

¹⁰ Shigeo S. and Dillon A. P. (1989) A Study of the Toyota Production System from an Industrial Engineering Viewpoint - Norwalk, Conn: Productivity Press

“Teoría de Restricciones”, que fue descrita por primera vez por el físico Israelí Eli Goldratt a principios de los años 80, en su libro “LA META”. Ha continuado desarrollándola hasta el presente, con aplicaciones a todas las áreas de las empresas (Visión Viable). Es una aplicación de la teoría de sistemas a la administración de empresas. Goldratt en sus siguientes libros como “La Carrera”, “No fue la suerte” describe la metodología más detallada y completa.

Una vez analizadas las teorías de estos autores se diseñará el proyecto en base a los Principios Éticos, de Planificación Estratégica y Operativa basándonos en teorías al respecto escritas por Chase R y Krajewski L.

2.2 MARCO CONCEPTUAL

A continuación se definen algunos conceptos claves relacionados con el tema de la presente investigación:

Seis Sigma se refiere a la filosofía y los métodos que utilizan compañías para eliminar los defectos en sus productos y procesos. Un defecto es simplemente cualquier componente que no tiene cabida dentro de los límites de las especificaciones del cliente. Cada paso o actividad en una compañía representa una oportunidad para que ocurran defectos y los programas “Seis Sigma” buscan reducir la variación en los procesos que conducen a esos defectos. De hecho “Seis Sigma implica considerar esas variaciones como un enemigo de la calidad, por lo que gran parte de la teoría que sustenta “Seis Sigma” está dedicada a abordar este problema. Seis Sigma es considerada una estrategia de mejora continua del negocio que busca encontrar y eliminar las causas de errores, defectos y retrasos en los procesos del negocio, enfocándose hacia aquellos aspectos que son críticos para el cliente. La estrategia “Seis Sigma” se apoya en una metodología altamente sistémica y cuantitativa orientada a la mejora de la calidad del producto o del proceso; tiene tres áreas prioritarias de acción: satisfacción del cliente, reducción del tiempo de ciclo y disminución de los defectos.

La “Manufactura Esbelta” se refiere a una metodología de trabajo diseñada a partir de cinco principios que guían las acciones para lograr que un proceso haga más, con menos recursos. El concepto está, en establecer dichos principios básicos que guíen los esfuerzos y acciones enfocados a quitar la lentitud, las actividades innecesarias, los atascos entre otros desperdicios del proceso. Los cinco principios de ésta metodología son: Especificar el valor agregado para cada producto específico. Identificar el flujo de valor para cada producto. Agregar valor en flujo continuo, sin interrupciones. Organizar el proceso para que sea el cliente quién jale valor desde el productor y el último principio busca la perfección del proceso. En síntesis, la metodología proporciona una forma de especificar valor, alinear las acciones creadoras de valor en la mejor secuencia, realizar éstas actividades sin interrupciones, y realizar éstas cada vez más efectivamente.

La “Teoría de Restricciones”, conocida a veces como el método del tambor-amortiguador-cuerda, es un procedimiento de la administración que enfoca la atención en todo aquello que pueda impedir el progreso hacia la meta de maximizar el flujo de fondos agregados con valor total, o las ventas menos los descuentos sobre ventas y los costos variables. Los impedimentos o cuellos de botella suelen consistir en procesos sobrecargados, como la entrada de pedidos, el desarrollo de nuevos productos o alguna operación de manufactura. La idea fundamental consiste en concentrar la atención en los cuellos de botella con la finalidad de aumentar su rendimiento, incrementando también, por consiguiente, el flujo de fondos agregados con valor total. Este conjunto de pensamientos utiliza la lógica de la causa y efecto para entender lo que sucede y así encontrar maneras de mejorar. En síntesis, está basado en el simple hecho de que los procesos multitarea, de cualquier ámbito, sólo se mueven a la velocidad del paso más lento.

2.2.1 Metodología DMAIC de Seis Sigma

Seis Sigma, es un enfoque revolucionario de gestión que mide y mejora la Calidad, ha llegado a ser un método de referencia y al mismo tiempo, satisfacer las necesidades de los clientes y lograrlo con niveles próximos a la perfección. Pero ¿qué es exactamente Seis Sigma?

Dicho en pocas palabras, es un método, basado en datos, para llevar la Calidad hasta niveles próximos a la perfección, diferente de otros enfoques ya que también corrige los problemas antes de que se presenten. Más específicamente se trata de un esfuerzo disciplinado para examinar los procesos repetitivos de las empresas.

Literalmente cualquier compañía puede beneficiarse del proceso Seis Sigma. Diseño, comunicación, formación, producción, administración, pérdidas, etc. Todo entra dentro del campo de Seis Sigma. Pero el camino no es fácil. Las posibilidades de mejora y de ahorro de costes son enormes, pero el proceso Seis Sigma requiere el compromiso de tiempo, talento, dedicación, persistencia y, por supuesto, inversión económica.

Un típico coste de no Calidad -errores, defectos y pérdidas en los procesos- puede suponer el 20 ó 30 por ciento de las ventas. El campo es amplio, incluso sin llegar al nivel Seis Sigma (3,4 errores o defectos por millón de oportunidades), las posibilidades de mejorar significativamente los resultados son ilimitadas. Solamente será necesario que la organización ponga a disposición sus capacidades y proceda de manera consistente con sus recursos.

EL COMIENZO

Es esencial que el compromiso con el enfoque Seis Sigma comience y permanezca en la alta dirección de la compañía. La experiencia demuestra que cuando la dirección no expresa su visión de la compañía, no transmite firmeza y entusiasmo, no evalúa los resultados y no reconoce los esfuerzos, los programas de mejora se transforman en una pérdida de recursos válidos. El proceso Seis Sigma comienza con la sensibilización de los ejecutivos para llegar a un entendimiento común del enfoque Seis Sigma y para comprender los métodos que permitirán a la compañía alcanzar niveles de Calidad hasta entonces insospechados.

El paso siguiente consiste en la selección de los empleados, profesionales con capacidad y responsabilidad en sus áreas o funciones que van a ser intensivamente formados para liderar los proyectos de mejora. Muchos de estos empleados tendrán que dedicar una parte importante de su tiempo a los proyectos, si se pretenden resultados significativos.

EL MÉTODO

El método Seis Sigma, conocido como DMAIC, consiste en la aplicación, proyecto a proyecto, de un proceso estructurado en cinco fases, como se muestra en la siguiente figura.



Figura 2. Método DMAIC, también llamado DMAMC

Definir

En la fase de definición se identifican los posibles proyectos Seis Sigma, que deben ser evaluados por la dirección para evitar la infrutilización de recursos. Una vez seleccionado el proyecto se prepara su misión y se selecciona el equipo más adecuado para el proyecto, asignándole la prioridad necesaria. Para ello pueden tomarse los pasos que se mencionan a continuación.

Tabla 2. Pasos a seguir en la primera etapa de Definir.

- | |
|---|
| <p>1. Definir alcance del proyecto</p> <ul style="list-style-type: none">1.1.- Definir problema evidente e IFR1.2.- Definir medibles1.3.- Definir alcance de la investigación |
|---|

1.1. Definir el problema evidente e IFR

El primer paso para poder iniciar con el estudio de caso es entender claramente dos aspectos, primero ¿Cuáles son los problemas evidentes por lo que se seleccionó el proyecto? Segundo, ¿Cuáles son las causas aparentes del problema?

Por otro lado es necesario solicitar copia de los requerimientos que se quieren investigar, esto será llenando el formato de “Carta estratégica” mostrado en el punto 4.2.

Bosquejar el resultado ideal para delimitar el alcance del proyecto y la meta final a lograr.

$$= \frac{\Sigma}{\Sigma + \Sigma \bar{n}}$$

Las características del IFR (Ideal Final Result) son:

- Eliminar las deficiencias del sistema original.
- Preservar las ventajas del sistema original.
- El sistema no se hace más complicado (Usa recursos disponibles o no usa recurso alguno).
- No genera nuevas desventajas.

1.2. Definir Medibles

Establecer un medible de lo que se quiere alcanzar, basado en un indicador de:

- Costo, calidad, servicio, recurso, tiempo, productividad,...

Típicamente se establecen los siguientes medibles:

- Investigación: Primario.- Indicador que se va a mejorar; Secundario.- Indicador que no se quiere afectar de manera negativa.
- Negocio, para medir la contribución económica del proyecto

Para cada medible establezca como medirá su magnitud: Aquí es necesario recordar que existen datos continuos y datos discretos. El primero de ellos es cuando puede tomar cualquier valor real dentro de un intervalo como estatura, velocidad del auto etc. y el segundo de ellos es cuando puede tomar valores enteros SI o NO.

1.3. Definir alcance de la investigación

Definir el alcance del proyecto es importante para centrar la investigación y definir claramente lo que incluye y lo que no incluye (área, línea, turno etc.)

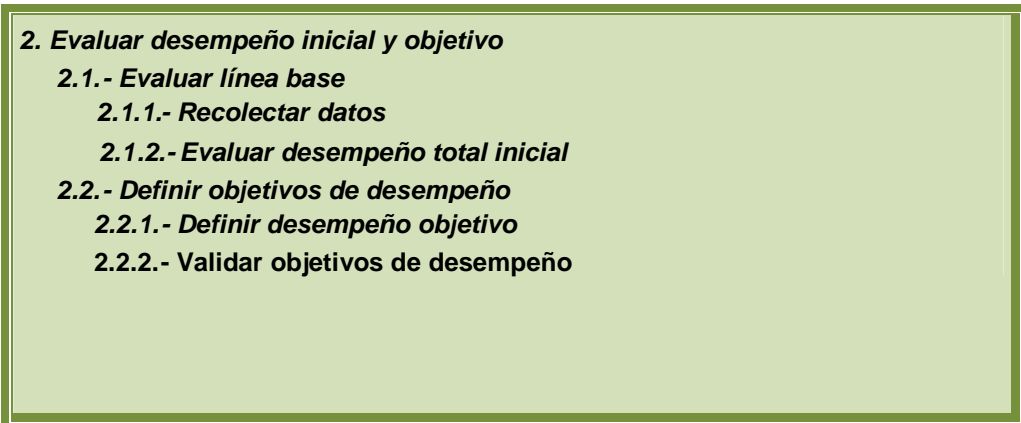
Para esto existen diversas herramientas, sin embargo se considera de las más importantes los siguientes:

- Estratificación, Pareto, Mapa de proceso de alto valor, Diagrama de árbol.¹¹

¹¹ Herramientas para definir el alcance: Se omite la descripción de cada una de ellas, considerando que el lector conoce y entiende el funcionamiento.

Medir

La fase de medición consiste en la caracterización del proceso identificando los requisitos clave de los clientes, las características clave del producto (o variables del resultado) y los parámetros (variables de entrada) que afectan al funcionamiento del proceso y a las características o variables clave. A partir de esta caracterización se define el sistema de medida y se mide la capacidad del proceso.

- 
- 2. Evaluar desempeño inicial y objetivo**
 - 2.1.- Evaluar línea base**
 - 2.1.1.- Recolectar datos**
 - 2.1.2.- Evaluar desempeño total inicial**
 - 2.2.- Definir objetivos de desempeño**
 - 2.2.1.- Definir desempeño objetivo**
 - 2.2.2.- Validar objetivos de desempeño**

2.1. Evaluar línea base

Para evaluar la línea base en términos de seis sigma y partes por millón se puede hacer mediante el análisis de fórmulas estadísticas o bien mediante el programa minitab¹². Para el caso de estudio en cuestión se tomará el segundo método y los pasos para poder hacerlo se muestran en el anexo 1.

2.2. Definir objetivos de desempeño

Métodos para definir los objetivos de mejora:

- ✓ Demanda.- Lo que define el cliente (dueño del proceso)
- ✓ Benchmark.- El mejor de otras operaciones
- ✓ Reglas empíricas.- Si el valor sigma inicial es igual o menor a 3, entonces debemos lograr una mejora mínima del 70%. Si es mayor a 3, entonces la mejora objetivo es del 90%

¹² Minitab: es un programa de computadora diseñado para ejecutar funciones estadísticas básicas y avanzadas. Combina lo amigable del uso de Microsoft Excel con la capacidad de ejecución de análisis estadísticos

Para garantizar que los objetivos son validados, verificar que los DPMO / PPM objetivo se encuentran fuera del intervalo de confianza, en caso de no ser así establecer un objetivo más ambicioso para garantizar que sea una mejora significativa.

Intervalos de confianza:

◆ Discreto

$$CI = DPMO \pm \frac{1.96 * 10^6}{U} \sqrt{\frac{P(1-P)}{U}}$$

Donde: P = D / U

◆ Continuo

- ✓ Determinar el intervalo de confianza para el valor sigma y mediante las tablas de valor sigma determina el intervalo de los PPM.

$$Cli_{\text{valor sigma}} = 1.5 - \frac{\min \{ LSE - X, X - LIE \}}{LI_{\text{slt}}}$$

$$Cls_{\text{valor sigma}} = 1.5 - \frac{\min \{ LSE - X, X - LIE \}}{LS_{\text{slt}}}$$

Donde:

- ✓ LSE - LIE.- Limite superior e inferior de especificación
- ✓ LS_{slt} - LI_{slt} .- Limite superior e inferior del intervalo de confianza para la desviación estándar de largo plazo. Para obtener estos valores basta con seguir los siguientes pasos en minitab
 - Stat / Basic Statistics / Graphical Summary // Variables: Seleccionar la columna que contiene los datos continuos

Analizar

En la tercera fase, análisis, el equipo analiza los datos de resultados actuales e históricos. Se desarrollan y comprueban hipótesis sobre posibles relaciones causa-efecto utilizando las herramientas estadísticas pertinentes. De esta forma el equipo confirma los determinantes del proceso, es decir las variables clave de entrada o "pocos vitales" que afectan a las variables de respuesta del proceso.

Mejorar/ Implementar

En la fase de mejora el equipo trata de determinar la relación causa-efecto (relación matemática entre las variables de entrada y la variable de respuesta que interese) para

predecir, mejorar y optimizar el funcionamiento del proceso. Por último se determina el rango operacional de los parámetros o variables de entrada del proceso.

Controlar

La última fase, control, consiste en diseñar y documentar los controles necesarios para asegurar que lo conseguido mediante el proyecto Seis Sigma se mantenga una vez que se hayan implantado los cambios. Cuando se han logrado los objetivos y la misión se dé por finalizada, el equipo informa a la dirección y se disuelve.

2.2.1 Change Leadership, Pasos de Kotter para lograr un cambio.

Tras muchos años de investigaciones y de asesorar a muchas empresas de gran tamaño, J. Kotter¹³ se dio cuenta de que las iniciativas de cambio que triunfaban seguían patrones muy distintos a los que seguían las iniciativas fracasadas.

De acuerdo a su investigación J. Kotter determina que una iniciativa de cambio exitosa consta de 8 pasos principales que se mencionan en la tabla siguiente. También afirma que los pasos no necesitan ser absolutamente rígidos, sin embargo, es mejor planear y actuar en un orden, ya que suele suceder que la mayoría de los problemas se deben a que el equipo descuidó o recorrió demasiado rápido un paso.

J. Kotter también señala que las grandes iniciativas de cambio a menudo consisten en proyectos “anidados” dentro de otros mayores, es decir, que un equipo podría estar enfrascado en diversas oleadas de cambio, cada una en un distinto paso y que contribuyen a efectuar un mismo cambio de mayor escala.

¹³ J. Kotter: Nació en 1947, es profesor de la Universidad de Harvard y autor reconocido por el método de cambio y sus investigaciones han sido implementadas exitosamente.

Tabla 3. 8 Pasos de Kotter para un cambio organizacional

1	Establecer el Sentido de Urgencia
2	Formar el Equipo Guía
3	Crear la Visión
4	Comunicar
5	Facultamiento
6	Generar Logros a Corto Plazo
7	Consolidar Mejoras y Producir más Cambios
8	Institucionalizar el Cambio

Paso 1: Establecer el sentido de urgencia

Para que ocurra el cambio, es ayuda que toda la empresa realmente lo desee. Desarrolle un sentido de urgencia alrededor de la necesidad de cambio. Esto puede ayudarlo a despertar la motivación inicial para lograr un movimiento.

Esto no es simplemente mostrar una estadística de ventas de personas pobres o hablar de la creciente competencia. Abra un diálogo honesto y convincente acerca de lo que está pasando en el mercado y con su competencia. Si mucha gente empieza a hablar acerca del cambio que propone, la urgencia puede construirse y alimentarse a sí misma.

Qué hacer:

* Identificar potenciales amenazas y desarrollar escenarios que muestren lo que podría suceder en el futuro.

* Examinar oportunidades que deben ser o podrían ser explotadas.

* Iniciar debates honestos y dar razones convincentes para hacer a la gente pensar y hablar.

* Solicitar el apoyo de clientes para reforzar sus argumentos.

Kotter sugiere que, para que el cambio ocurra con éxito, el 75% de los directivos y gerentes de la compañía deben “comprar” el cambio. En otras palabras, debe trabajar

duro en este primer paso e invertir mucho tiempo y energía en la construcción de una urgencia., antes de pasar al siguiente paso.

Paso 2: Forme un equipo guía

Convenza a la gente de que el cambio es necesario. Esto a menudo implica un fuerte liderazgo y soporte visible por parte de gente clave dentro de la organización. Gestionar el cambio no es suficiente. También tiene que liderarlo.

Puede encontrar líderes del cambio dentro de la empresa. Para liderar el cambio, debe reunir una coalición o equipo de personas influyentes cuyo poder proviene de una variedad de fuentes, incluyendo los puestos que ocupan, status, experiencia e importancia política.

Una vez formada, su “coalición” necesita trabajar como equipo, en la continua construcción de la urgencia y del impulso en torno a la necesidad del cambio.

Qué hacer:

- * Identificar los verdaderos líderes de su organización.
- * Pídale un compromiso emocional.
- * Trabaje en equipo en la construcción del cambio.
- * Identifique áreas débiles dentro del equipo y asegúrese de que tiene una buena mezcla de personas de diferentes departamentos y diferentes niveles de la empresa.

Paso 3: Crear una visión para el cambio

Al empezar a pensar en un cambio, probablemente habrá muchas grandes ideas y soluciones dando vueltas. Vincule esos conceptos con una visión general que la gente pueda entender y recordar fácilmente.

Una visión clara puede hacer entender a todos el por qué está usted pidiéndoles que hagan algo. Cuando las personas ven por sí mismas lo que están tratando de lograr, las directivas que les son dadas cobran más sentido.

Qué hacer:

- * Determine los valores que son fundamentales para el cambio
- * Elabore un breve resumen que capture “lo que ve” como futuro de la organización
- * Cree una estrategia para ejecutar esa visión
- * Asegúrese de que su coalición pueda describir la visión en 5 o menos minutos.
- * Practique su declaración de la visión frecuentemente.

Paso 4: Comunique la visión

Lo que haga con la visión después de crearla determinará su éxito. Su mensaje posiblemente encuentre fuertes competencias en las comunicaciones diarias dentro de la empresa, por lo que debe comunicarla frecuentemente y con fuerza, e incluirla dentro de todo lo que haga.

No se limite a llamar a reuniones extraordinarias para comunicar su visión. Hable de la visión cada vez que pueda. Use diariamente la visión para tomar decisiones y resolver problemas. Cuando se la mantenga fresca en la mente de todos, ellos recordarán la visión y actuarán en respuesta a ella.

También es importante “caminar la charla”. Lo que usted hace es mucho más importante – y creíble – que lo que usted dice. Demuestre el tipo de comportamiento que usted espera de los demás.

Qué hacer:

- * Hable a menudo de su visión de cambio.
- * Responda abierta y honestamente a las preocupaciones y ansiedades de la gente.
- * Aplique su visión en todos los aspectos operativos, desde el entrenamiento hasta la evaluación del performance¹⁴. Ante todo a la visión.
- * Predique con el ejemplo.

Paso 5: Facultamiento

Si sigue estos pasos y llega a este punto en el proceso de cambio, es porque ha hablado de la visión y ha construido la suscripción a ella desde todos los niveles de la organización. Con suerte, su gente querrá ocuparse del cambio y conseguir los beneficios que ha estado promoviendo.

Pero, ¿hay alguien que se resista al cambio? ¿Existen procesos o estructuras que están en el camino?

Ponga en marcha la estructura para el cambio y compruebe constantemente las barreras que existan. La eliminación de los obstáculos puede potenciar a las personas que usted necesita para ejecutar su visión y puede ayudar a avanzar en el cambio.

Qué hacer:

¹⁴ Performance: Evaluación de desempeño del personal de la compañía.

* Identifique o tome personas nuevas que sean líderes del cambio y cuyas funciones principales sean hacer el cambio.

* Mire la estructura orgánica, puestos, y sistemas de recompensas para asegurarse de que están en consonancia con su visión.

* Reconozca y recompense a la gente que trabaja para el cambio.

* Identifique a las personas que se resisten al cambio y ayúdeles a ver que lo necesitan

* Adopte medidas para eliminar las barreras (humanas o no).

Paso 6: Asegúrese triunfos a corto plazo

Nada motiva más que el éxito. Dele a su empresa el sabor de la victoria en una fase temprana del proceso de cambio. Dentro de un breve período de tiempo (que podría ser un mes o un año, dependiendo del cambio), usted va tener que lograr resultados palpables por su gente. De otra manera, la gente crítica y negativa podría lastimar el proceso.

Cree metas a corto plazo y no sólo un objetivo a largo plazo. Usted desea que cada pequeño logro sea posible, con poco margen para el fracaso. Su equipo de trabajo para el cambio puede tener que trabajar muy duro para llegar a los objetivos pero, cada "victoria" de corto plazo puede ser muy motivador para todo el personal.

Qué hacer:

* Busque proyectos de éxito asegurado, que pueda implementar sin la ayuda de aquellos que sean críticos del cambio.

* No elija metas tempranas que sean costosas. Usted desea poder justificar la inversión de cada proyecto.

* Analice cuidadosamente los pros y contras de cada proyecto. Si no tiene éxito en su primera meta, puede dañar enteramente su iniciativa de cambio.

* Reconozca el esfuerzo de las personas que le ayudan a alcanzar los objetivos.

Paso 7: Consolidar mejoras y producir más cambios

Kotter sostiene que muchos proyectos de cambio fallan porque se declara la victoria muy tempranamente. El cambio real sucede muy profundamente. Las victorias tempranas son sólo el comienzo de lo que se necesita hacer para lograr los cambios a largo plazo.

El lanzamiento de un nuevo producto utilizando un sistema completamente nuevo está muy bien. Pero si puede lanzar 10 productos nuevos, eso significa que el nuevo sistema funciona. Para llegar a esa décima victoria, deberá seguir buscando mejoras. Cada victoria proporciona una oportunidad para construir sobre lo que salió bien y determinar qué se puede mejorar.

Qué hacer:

- * Después de cada victoria, analizar qué salió bien y qué se necesita mejorar.
- * Fijarse más metas para aprovechar el impulso que ha logrado.
- * Aprenda sobre Kaizen, la idea de la mejora continua.
- * Mantenga ideas frescas sumando más agentes y líderes del cambio.

Paso 8: Institucionalizar el cambio

Por último, para lograr que cualquier cambio pegue, éste debe formar parte del núcleo de la organización. La cultura corporativa a menudo determina qué hacer, por lo que los valores detrás de su visión deben mostrarse en el día a día.

Haga que los esfuerzos continuos para garantizar el cambio se vea en todos los aspectos de su organización. Esto ayudará a darle un lugar sólido al cambio en la cultura de la organización.

También es importante que los líderes de su empresa sigan apoyando el cambio. Esto incluye el personal existente y los nuevos líderes que vayan sumando. Si pierde el apoyo de estas personas, podría terminar donde empezó.

Qué hacer:

- * Hablar acerca de los avances cada vez que se dé la oportunidad. Cuente historias de éxito sobre procesos de cambio, y repetir otras historias que oiga.
- * Incluye los ideales y valores del cambio cada vez que contrate y entrene gente nueva.
- * Reconozca públicamente los principales miembros de su coalición de cambio original, y asegúrese de que el resto del personal - nuevos y viejos - se acuerden de sus contribuciones.
- * Cree planes para sustituir a los líderes principales del cambio, a medida que éstos se vayan. Esto ayudará a asegurar que su legado no se ha perdido u olvidado.

Puntos claves:

Tiene que trabajar duro para cambiar con éxito a una organización. Cuando planea cuidadosamente y construya un buen fundamento, la aplicación del cambio podrá ser mucho más fácil, y se podrá mejorar las posibilidades de éxito. Si está demasiado impaciente, y si espera resultados demasiado pronto, es más probable que fracase.

Crear un sentido de urgencia, contratar poderosos líderes de cambio, construir una visión y comunicarla de manera eficaz, eliminar los obstáculos, crear triunfos a corto plazo, y construir sobre el cambio. Si usted hace estas cosas, puede ayudar a hacer del cambio parte de su cultura organizacional. Ahí es cuando se puede declarar una verdadera victoria.

CAPITULO 3. METODOLOGÍA

3.1 PROPOSICIÓN HIPOTÉTICA / IDEA A DEFENDER

Utilizando una metodología de aumento de productividad, seleccionada de un estudio de las metodologías existentes en la actualidad, verificada su factibilidad, se diseñó e implementó un modelo. El método seleccionado incluye todos los elementos que requiere una iniciativa de cambio para incrementar la productividad de cualquier empresa independientemente del giro. Para fines del estudio en cuestión, será en una celda de producción, satisfaciendo la demanda actual de autopartes de hule-metal y manteniendo la calidad de los productos.

3.2 DETERMINACIÓN DEL MODELO INVESTIGATIVO DEL CASO

Este proyecto se basa en el método científico de investigación, dentro del cual se aplica un método deductivo, que precede de lo universal a lo particular.

Esta investigación comprenderá dos fases: una diagnóstico-descriptiva y otra propositiva; en la primera, se efectuará un estudio para diagnosticar la capacidad efectiva de la celda de producción.

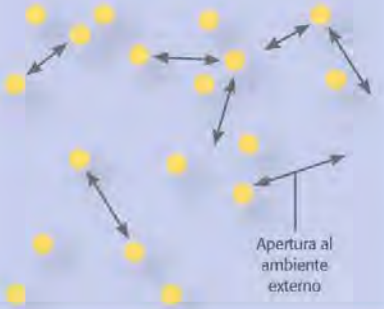



Paralelamente, utilizando la técnica documental se identificará, ubicará, recopilará, analizará y sistematizará los datos de estudios de aumento de productividad realizados anteriormente, así como observaciones, analizando sus contenidos y orientándolos a la solución del problema investigativo. Por lo tanto la técnica documental servirá como método de recolección de datos.

Este modelo retoma las diferentes teorías administrativas que han existido en los últimos 10 años¹⁵. Los enfoques diversos al análisis de la administración se ilustran en la siguiente tabla, donde están agrupadas en 14 categorías.

¹⁵ Ver referencia bibliográfica 7

Tabla 4. Enfoques de la administración

Características/contribuciones	Limitaciones	Ilustración
Enfoque empírico o de caso²⁵		
Estudia la experiencia a partir de casos. Identifica éxitos y fracasos.	Todas las situaciones son diferentes. No hay intento por identificar principios. Valor limitado para desarrollar la teoría de administración.	
Enfoque de roles gerenciales		
El estudio original consistió en observaciones de cinco directores ejecutivos. Con base en este estudio se identificaron diez roles gerenciales agrupados en roles interpersonales, informativos y de decisión.	La muestra original era muy pequeña. Algunas actividades no son gerenciales. Muchas actividades son evidencia de planear, organizar, integración de personal, dirigir y controlar. Algunas actividades gerenciales importantes quedan fuera (como evaluar a los gerentes).	
Enfoque de contingencia o situacional		
La práctica gerencial depende de circunstancias (una contingencia o una situación). La teoría de la contingencia reconoce la influencia de determinadas soluciones en patrones de comportamiento organizacional.	Hace tiempo que los gerentes comprendieron que no hay una mejor forma única de hacer las cosas. Es difícil determinar todos los factores de contingencia relevantes y mostrar sus relaciones. Puede ser muy complejo.	
Enfoque matemático o "ciencia de la administración"		
Ve la administración como procesos, conceptos, símbolos y modelos matemáticos. Contempla la administración como un proceso puramente lógico, expresado en símbolos y relaciones matemáticas.	Preocupación por los modelos matemáticos. Muchos aspectos de administrar no pueden ser modelados. Las matemáticas son una herramienta útil, pero no una escuela o un enfoque a la administración.	
Enfoque de teoría de decisiones		
Se enfoca en la toma de decisiones, personas o grupos que toman decisiones y el proceso de toma de decisiones. Algunos teóricos usan la toma de decisiones como un trampolín para estudiar todas las actividades empresariales. Los límites del estudio ya no están claramente definidos.	Hay más en la administración que tomar decisiones. El enfoque es al mismo tiempo demasiado estrecho y demasiado amplio.	
Enfoque de reingeniería		
Preocupado por pensamientos fundamentales renovados, análisis de procesos, rediseño radical y resultados dramáticos.	Descuida el ambiente externo. Tal vez ignora las necesidades de los clientes. Descuida las necesidades humanas. Ignora el sistema de administración total, a diferencia del proceso de administración u operacional.	

Enfoque de sistemas		
<p>Los conceptos de sistemas tienen una amplia aplicación. Los sistemas tienen fronteras, pero también interactúan con el ambiente externo; eso significa que las organizaciones son sistemas abiertos. Reconoce la importancia de estudiar la interrelación de planear, organizar y controlar en una organización, así como en los muchos subsistemas.</p>	<p>Apenas puede ser considerado un nuevo enfoque a la administración, como lo afirman algunos proponentes de este enfoque.</p>	 <p>Apertura al ambiente externo</p>
Enfoque de sistemas sociotécnicos		
<p>El sistema técnico tiene un gran efecto en el sistema social (actitudes personales, comportamiento del grupo). Se enfoca en la producción, operaciones de oficina y otras áreas de relaciones estrechas entre el sistema técnico y las personas.</p>	<p>Sólo da importancia al trabajo del obrero y de oficina de menor nivel. Ignora mucho de otro conocimiento gerencial.</p>	 <p>Máquinas Operación de oficina</p> <p>Sistema social</p> <p>Actitudes personales Comportamiento grupal</p>
Enfoque de sistemas cooperativos sociales		
<p>Preocupados por los aspectos de comportamiento interpersonales y de grupo que llevan a un sistema de cooperación. El concepto extendido incluye a cualquier grupo cooperativo con un propósito claro.</p>	<p>Un campo demasiado amplio para el estudio de la administración. Al mismo tiempo, ignora muchos conceptos, principios y técnicas gerenciales.</p>	 <p>Estructura organizacional</p> <p>Meta común</p>
Enfoque de comportamiento de grupo		
<p>Da importancia al comportamiento de las personas en grupos. Basado en la sociología y la psicología social. Primordialmente estudia patrones de comportamiento de grupos. A menudo al estudio de grandes grupos se le llama comportamiento organizacional.</p>	<p>Con frecuencia no integrado a los conceptos, principios, teoría y técnicas de la administración. Necesidad de una integración más estrecha con el diseño de la estructura organizacional, integración de personal, planear y controlar.</p>	 <p>Estudio de grupo Estudio de grupos que interactúan entre sí</p>

Enfoque de comportamiento interpersonal		
<p>Se enfoca en el comportamiento interpersonal, relaciones humanas, liderazgo y motivación. Con base en la psicología individual.</p>	<p>Ignora planear, organizar y controlar. La capacitación psicológica no es suficiente para convertirse en un gerente efectivo.</p>	
El marco de las 7 eses de McKinsey		
<p>Las siete S (por sus siglas en inglés) son 1) estrategia, 2) estructura, 3) sistemas, 4) estilo, 5) personal, 6) valores compartidos y 7) habilidades.</p>	<p>Aun cuando esta experimentada empresa consultora usa un marco similar al encontrado útil por Koontz y colegas desde 1955 y confirma su sentido práctico, los términos utilizados no son precisos y los temas no se discuten a profundidad.</p>	
Enfoque de administración de la calidad total		
<p>Se enfoca en proporcionar productos y servicios confiables y satisfactorios (Deming), o productos o servicios aptos para su uso (Juran), así como que se conforman a los requisitos de calidad (Crosby). Los conceptos generales son mejora continua, atención a los detalles, trabajo en equipo y educación de calidad.</p>	<p>No hay completo acuerdo en lo que la administración de la calidad total es.</p>	
Enfoque de proceso de administración, u operacional		
<p>Reúne conceptos, principios, técnicas y conocimiento de otros campos y enfoques gerenciales. El intento es el de desarrollar ciencia y teoría con aplicación práctica. Distingue entre conocimiento gerencial y no gerencial. Desarrolla un sistema de clasificación construido alrededor de las funciones gerenciales de planear, organizar, integración de personal, dirigir y controlar.</p>	<p>No identifica, representar o coordinar como una función separada como lo hacen algunos autores. La coordinación, por ejemplo, es la esencia del arte de administrar y es el propósito de la administración.</p>	

Fuente: Ver referencia bibliográfica 7

La variedad de enfoques al análisis de la administración, la cantidad de investigación y el gran número de puntos de vistas divergentes han resultado en mucha confusión en

cuanto a que modelo seguir cuando se habla de administración de una compañía o la administración de procesos productivos.

Por tal motivo se ha realizado un compendio de cada una de las teorías e implementado como modelo en este caso de estudio, mismo que se explica en el desarrollo del caso.

3.3 DETERMINACIÓN DEL UNIVERSO

Se considerará como universo las celdas de producción continua y la muestra representativa será la celda de producción de fabricación de Strut Mount¹⁶ para Ford Company.

3.4 SELECCIÓN, ADAPTACIÓN O CREACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE INFORMACIÓN

Se utilizará básicamente el diseño documental y el diseño de campo.

Los instrumentos dentro del diseño documental a utilizarse son:

- Hojas de registro (Ver anexo 2)

- Minutas (Ver anexo 3)

- Históricos de datos en la compañía, hojas de Excel (Paretos)

Mientras, dentro del diseño de campo se utilizará como herramienta la guía de campo, basándonos en técnicas de observación directa e indirecta.

La investigación también se apoyará en información secundaria como: libros, publicaciones, documentales, Internet, literatura especializada, entre otros.

¹⁶ Strut Mount- Pieza llamada así por el fabricante que disminuye la vibración entre el motor y el chasis del automóvil, por definición es un montaje de soporte.

CAPITULO 4. PRESENTACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL CASO PRÁCTICO

4.0 MODELO PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD

Como parte de los objetivos de mejora continua en la organización, se requiere una permanente observación de los factores que afectan a la producción, por lo cual se considera pertinente realizar un cambio organizacional y establecer un modelo de carácter mixto donde, entre otras cosas, se contemplen las teorías de administración en un solo esquema como el que a continuación se describe:

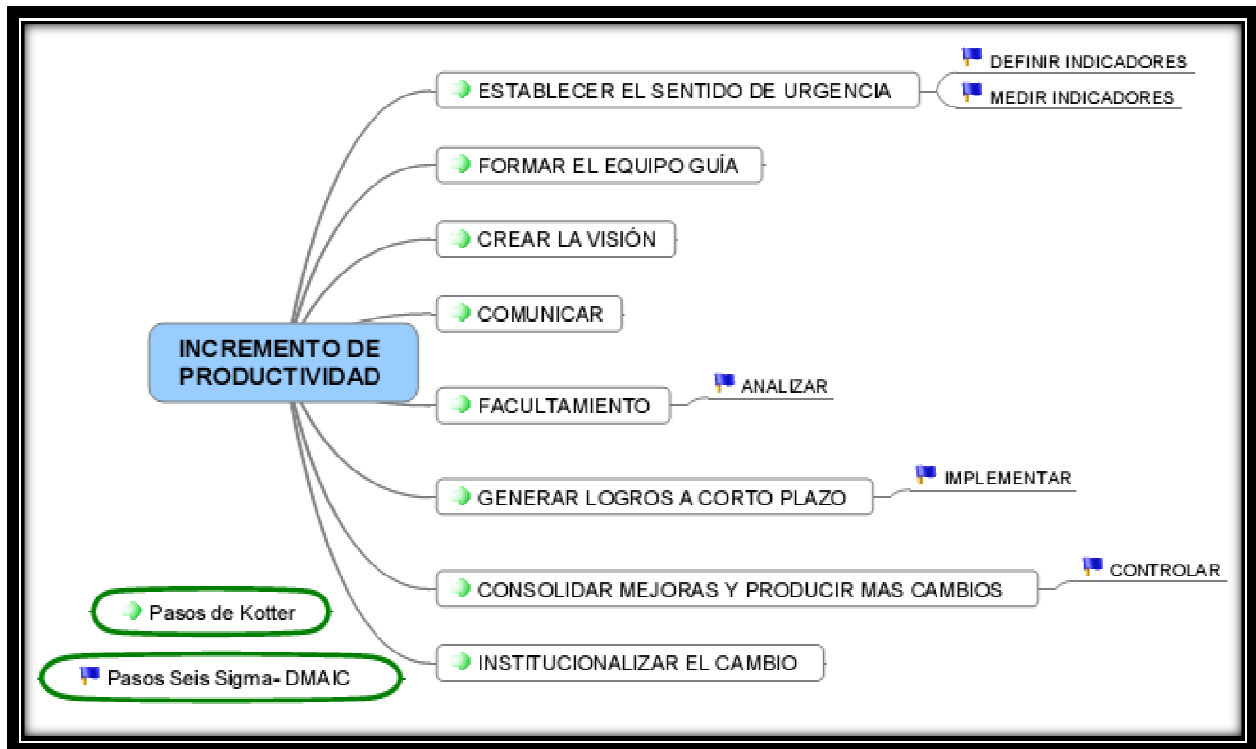


Figura 3. Modelo para incrementar la productividad

4.1 CAMBIO ORGANIZACIONAL

Las compañías han entrado a una era de constantes cambios. Hemos visto los efectos positivos que ocurren cuando el cambio es bien liderado, pero también hemos visto lo que puede suceder cuando el cambio se maneja inadecuadamente.

Está demostrado que de un 60% a un 70% de las iniciativas de Cambio no alcanzan todos los beneficios esperados o prometidos. Algunas fallas son: el incumplimiento de los tiempos y presupuestos y la incapacidad de alcanzar los objetivos técnicos o empresariales para los que se emprendió una iniciativa de cambio.

Aprender a liderar el cambio es un importante imperativo de negocio.

Consideremos algunas consecuencias del fracaso de las iniciativas de Cambio:

- ❖ No se implantan correctamente las nuevas estrategias o planes y simplemente no proporcionan los resultados prometidos.
- ❖ Las adquisiciones no logran las sinergias esperadas.
- ❖ Las acciones de reingeniería toman demasiado tiempo y son muy costosas.
- ❖ Decae el entusiasmo de los equipos.
- ❖ Se cuestiona la capacidad de liderazgo de los líderes.
- ❖ Los programas de calidad no necesariamente dan resultados.

No podemos evitar el cambio, pero si podemos optar por manejarlo, esto ayuda a controlar las iniciativas de cambio y a liderarlas exitosamente.

A lo largo de los años hemos sido parte de múltiples y exitosas iniciativas de cambio. Durante esos cambios, los diversos líderes de cambio han desarrollado y utilizado sus propias combinaciones de herramientas y técnicas para asegurar el resultado exitoso de las iniciativas. Por desgracia cada quien ha abordado el cambio a su manera y no todas las iniciativas han alcanzado el mismo grado de éxito.

Consultando en diversas fuentes y hablando con personas que han liderando exitosamente iniciativas de cambio, se descubrió que la mayoría seguía procesos y filosofías muy semejantes a las expresadas con toda claridad por J. Kotter¹⁷. Por lo tanto, adoptar los 8 pasos de J. Kotter en este caso de estudio, resulta ser la base para dicho trabajo.

4.2 APLICACIÓN DEL CAMBIO EN EL CASO DE ESTUDIO

Como ya se había comentado el objetivo es poder incrementar la productividad en una industria que fabrica partes automotrices, el cual de ahora en adelante lo tomaremos también como reducción de tiempos muertos en las líneas de producción.

Para darle seguimiento desde el inicio hasta los resultados tomaremos los siguientes elementos:

¹⁷ John Paul Kotter (born 1947) es un profesor de la escuela de negocios de Harvard y autor, quien es considerado como una autoridad en liderazgo y cambio.

Tabla 5. Carta estratégica, Incremento de productividad

Nombre de la Iniciativa de Cambio	Incremento de Productividad		
Descripción del Cambio	Reducir el tiempo muerto generado por diferentes causas dentro de la organización.		
Patrocinador	Director General		
Agente de Cambio (Change Leadership)	Gerente General	Extensión	
Agente de Cambio (Líder)	Gerente Mantenimiento		
Duración estimada	Fecha de Inicio	Fecha de Término	
	JUNIO 2011	DICIEMBRE 2011	

¿Cuál es la razón que hace que el Cambio sea necesario?
Actualmente se tiene un tiempo muerto del 16.88% ¹⁸ , lo que significan 746 horas de tiempo muerto promedio por mes. Las entregas a los clientes se han visto seriamente afectadas por bajo embarques ¹⁹ .
¿Cuál es el objetivo de este Cambio?
Lograr un 70% de mejora expresados en PPM, dependiendo del análisis estadístico que se tome.
¿Cuál es el alcance de este Cambio?
En el corto plazo- Será implementado en la celda de Ford, posteriormente será distribuido a las demás celdas de manufactura.
¿Qué es lo que debe cambiar de la situación actual?
-Que el personal del Front Line ²⁰ deje de pensar en que todo lo que falla es responsabilidad de otros departamentos. -Que los involucrados en el proceso desconozcan los números y las repercusiones globales para la compañía. -Que las máquinas pasen por periodos largos sin mantenimientos requeridos.
¿Cuál será la situación futura posterior al Cambio?
-Tener al 100% involucrado al Front Line con información sobre los aspectos importantes de la producción. -Tener "Cero" ²¹ tiempos muertos en las celdas de manufactura. -Reducir los tiempos muertos en cuando menos el 70% tomando como referencia las PPM.
¿Cuáles son los principales beneficios de este Cambio?
-Tener producción a tiempo a nuestros clientes y evitar fletes expeditados que causen costos innecesarios a la compañía.
¿Qué sucedería si la Organización no realizara este Cambio?
¿Cuáles serían las implicaciones de no Cambiar?
-Se gastaría dinero para lograr las entregas al cliente. -Las máquinas comenzarán a fallar más seguido haciendo crítico la situación de la empresa.
¿Cuál es el presupuesto para esta Iniciativa de Cambio (Costos, gastos e inversiones estimados)?

¹⁸ Ver Tabla 6 y Anexo 2, para la recolección de información en campo.

¹⁹ Bajo Embarque: Término usado en la compañía cuando los pedidos no se cumplen en tiempo y forma para los clientes.

²⁰ Front Line= Operadores de máquina.

²¹ Cero= Basado en la filosofía de calidad de Cero Defectos de Philip Crosby.

El gasto es mínimo, se considera sólo papelería, artículos de limpieza y modificaciones menores en las celdas de manufactura- \$50,000

En la tabla anterior se puede observar que son necesarios datos e información objetiva para poder generar un sentido real del problema, por tal motivo es aquí donde tomamos los pasos de Definir, Medir y Analizar de la metodología DMAIC de Seis Sigma (Ver Marco Teórico).

4.2.1 Etapa de Definir

Hemos definido entonces que el indicador a medir será el histórico de tiempos muertos de Enero a Mayo del 2011, los cuáles se muestran a continuación:

Tabla 6. Tiempos muertos expresados en horas y Down Time en %.

Semana	Horas	Down Time D1
1	708.75	16.7
2	654.49	15.4
3	826.98	18.9
4	753.74	17.1
5	726.75	16.5
6	607	17.3
7	739.25	16.6
8	724.25	16.8
9	753.5	16.1
10	775.75	17
11	651.75	14
12	767.25	16.5
13	785.5	15.9
14	672.5	14.8
15	1038.58	19.4
16	549.94	19.1
17	942.2	19.4
18	840.21	14.9
19	669.98	18.4

Es importante hacer mención que previamente se realiza la recolección de datos para poder iniciar con los pasos a los que se hacen mención. Para tal efecto se pueden utilizar hojas de registro para que el Front Line sea quien realice esta tarea.

En la siguiente figura se puede observar el pareto y tomando la teoría del 80-20 podemos observar que las máquinas con mayores tiempos muertos son Jing Day 5,

Jing Day 1, Rep 17... Para el caso de estudio sólo tomaremos el de la celda de Ford, constituida por las máquinas Strut Mount 1 y Rep 17.

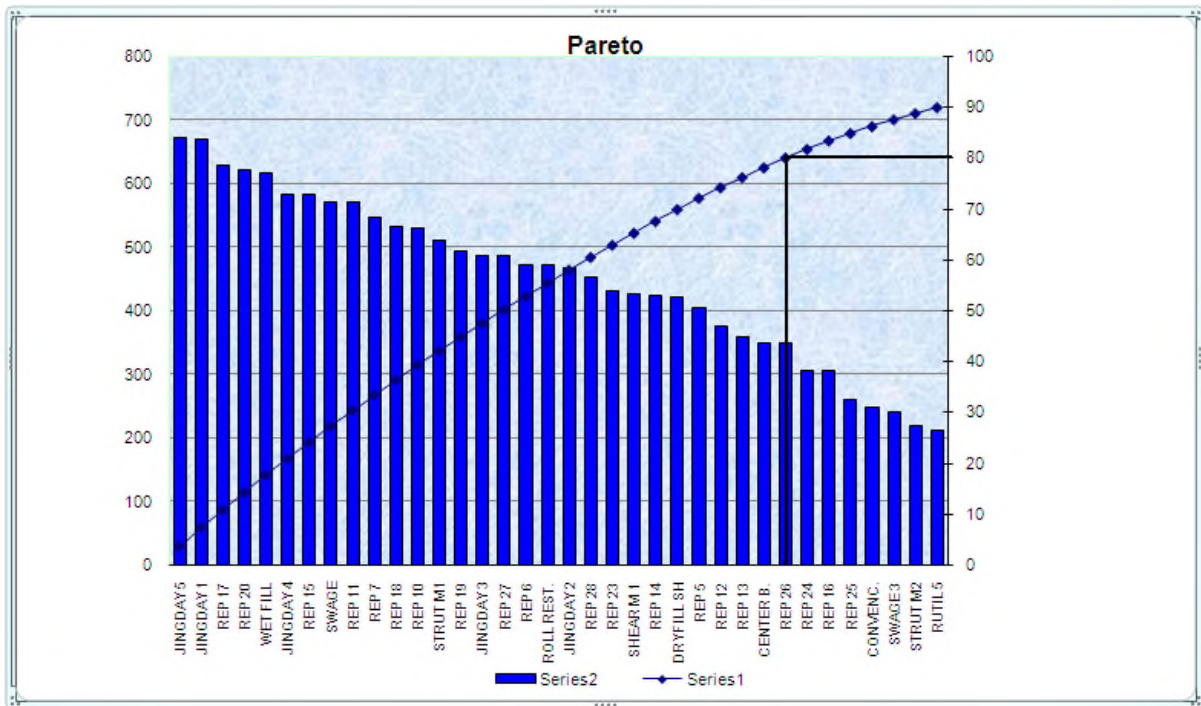


Figura 4. Pareto de tiempos muertos, comprendido del periodo de la Semana 1 y la Semana 19 del 2011.

Típicamente se deberán tomar aquellas máquinas que se encuentran en el cruce de las líneas con la curva, para este caso en que la mayoría de la información se encuentra plana se toman las más críticas para el cliente.

4.2.2 Etapa de Medir

Cuando como equipo pasamos a la etapa de medir, algunos miembros comentaron: Pero ¡si eso no hay quien lo mida! Probablemente se referían a cosas que nunca se habían medido antes (Ver anexo 3).

Sin embargo, alguien sí estaba midiendo lo que hacíamos: nuestros clientes. Formalmente o no, nuestros clientes internos y externos evaluaban constantemente todo lo que hacíamos por ellos. En el caso de los clientes externos, esta evaluación incluía la pregunta: ¿Quiero seguir haciendo negocio con esta empresa?

Esta fue una de las razones por la que el equipo decidió vencer esta resistencia y poder entender en dónde estamos situados. Sin medidas, el equipo se perderá en un mar de subjetividad y no conseguirá resultados.

A continuación se muestra la línea base del caso de estudio (Ver el anexo 1 para pasos de cálculo).

Tabla 7. Línea base

DISTRIBUCIÓN	Normal
PROMEDIO %	16.88
DESVIACIÓN ESTÁNDAR	1.58
PPM	712,069
VALOR SIGMA	0.94
INTERVALO DE CONFIANZA	647,396 <PPM< 770,465

Es importante hacer mención que el objetivo de un cambio de este tipo es llegar a un nivel de 6 Sigma, que se refiere a 3.4 defectos por millón de oportunidad. Es evidente entonces que en este caso tenemos una oportunidad enorme, lo que hará más sencillo el proceso. Esto se debe a que entre más cerca nos encontremos a un nivel de 6 sigma más difícil es poder mejorar un proceso que trabaja en forma adecuada.

Finalmente en esta etapa es considerar cuáles serán los objetivos por alcanzar, en este caso será a través de una mejora del 70%, como se muestra a continuación.

Tabla 8. Mejora por Reglas Empíricas

MEDIA OBJETIVO	14.74
PPM OBJETIVO	213,621
VALOR SIGMA OBJETIVO	2.29
%MEJORA	70%

Ahora que nos encontramos en este paso estamos listos para retomar los pasos de Kotter.

4.3 PASOS DE KOTTER EN EL CASO DE ESTUDIO

4.3.1 Establecer el sentido de urgencia.

“Despertar el sentido de urgencia de modo que la gente diga: Comencemos, con lo que el esfuerzo de cambio estará bien posicionado para iniciarse.”

J. Kotter nos dice que la iniciativa de Cambio no debe comenzar diciéndole a la gente qué cambiar o cómo cambiarlo. Por el contrario, comienza cuando tú sencillamente le

Capítulo 4. Presentación y descripción del caso práctico

ayudas a la gente a entender que hay que hacer algo de una manera distinta; que hay que cambiar algo para alcanzar el éxito.

En la tabla siguiente se pueden ver algunas estrategias que ayudan a clarificar el sentido de urgencia en la organización.

Tabla 9. Estrategias para generar un Sentido de Urgencia

FUENTE	DESCRIPCIÓN	SOLUCIÓN
No hay crisis	Si la empresa no está perdiendo dinero, ni se vislumbran grandes despidos, los empleados no perciben ninguna amenaza y no tienen ningún sentido de urgencia.	¡Crear una crisis! Re conceptualizar la situación financiera o competitiva a fin de dramatizar la crisis inminente.
Recursos inminentes que gritan que hay éxito	Si la oficina está ostentosamente decorada y las personas están muy cómodas, las prestaciones son abundantes y el lujo es excesivo, ¿Cómo podrían los empleados pensar que el futuro de la empresa está en entredicho?	No dar malos ejemplos de gastos innecesarios.
Bajos estándares generales de desempeño	La gerencia presume de que las utilidades van 10% por encima del año pasado, pero no menciona que la industria ha crecido al doble de esa tasa.	No permitir bajos estándares de desempeño y no recompensar a quienes cumplan objetivos marginales. Fijar expectativas de desempeño tan elevadas que demanden un cambio.
Estructuras organizacionales enfocadas a objetivos financieros estrechos	Un gerente regional, por ejemplo, que mide el éxito sólo en función del desempeño de su región sin tener en cuenta el de toda la empresa.	Que todos sean igualmente responsables en lo que respecta a las mediciones generales del éxito; insistir que no basta con el éxito individual de las unidades.
Sistemas internos de medición que facilitan el logro de los objetivos	Cumplir o exceder los objetivos no es suficiente si esos objetivos no eran difíciles.	Fijar objetivos más elevados que estiren el potencial de la unidad o individuo y nunca recompensar a quienes tengan resultados mediocres.
No hay retroalimentación externa sobre el desempeño	Cuando los gerentes y empleados están alejados del frente de batalla, también están a salvo de los eventos negativos que afectan la viabilidad de la organización. Es más, muchos empleados trabajan toda su vida sin enfrentar jamás las quejas de un cliente.	Todos necesitan enterarse de que hay clientes insatisfechos, accionistas furiosos o proveedores frustrados.
Tendencia a fusilar al mensajero	Los empleados que solicitan retroalimentación externa sobre el desempeño, son tratados como apestados, por que datos como esos podrían dañar reputaciones, la moral o provocar disputas.	Alentar el debate sincero de los problemas y de la solución de los conflictos.
Capacidad de negación del ser humano	Todo mundo cae en el hábito de bloquear lo que no desea escuchar, así es la naturaleza humana. Mientras peor sea el problema (o más dolorosa su solución), más tratará la gente de ignorarlo.	Bombardear a la gente sobre las oportunidades perdidas, hasta que ya no puedan ignorar los problemas.
Autocomplacencia del comité directivo	Incluso cuando los empleados no están afectados por los puntos anteriormente citados, la alta dirección los tranquiliza haciendo que se concentren en los éxitos del pasado en lugar de atender los problemas actuales.	Alto a la autocomplacencia ¡Pero YA!.

Evaluar el sentido de urgencia en las personas claves es indispensable para el éxito del proyecto, por tal motivo se realizó dicho estudio mediante la ayuda del siguiente formato.

Tabla 10. Evaluación del sentido de urgencia.

Tomando en cuenta el Marco de Referencia de cada persona clave que participará en la Iniciativa de Cambio, responde a las siguientes preguntas. No olvides incluir a todos los grupos que serán impactados por la Iniciativa de Cambio.

Iniciativa de Cambio:

Incremento de productividad

Fecha: Junio 2011

Principales Involucrados	Sentido de Urgencia	Ver, sentir, entender	Sentido de Urgencia
¿Quiénes son las personas a las que tienes que involucrar y convencer para generar Sentido de Urgencia?	¿Qué Sentido de Urgencia tiene esta persona o audiencia, respecto de la necesidad del Cambio (alto, medio, bajo*)?	¿Qué necesitan ver, sentir o entender, para incrementar su Sentido de Urgencia?	¿Qué podemos hacer para incrementar su Sentido de Urgencia (o capitalizarlo si es elevado)?
Director General	Alta	-Conocer la línea base. -Reconocer la realidad.	-Mostrar resultados. -Hacer recorridos en planta.
Gerente Producción	Medio	-Entender la realidad. -Sentir el trabajo del Front Line	-Tener un acercamiento directo con el personal.
Gerente Calidad	Medio	-Entender el proceso y sentir un trabajo en equipo	-Participar en los planes de acción. -Dedicarle tiempo al proceso.
Gerente Ingeniería	Medio	-Entender el proceso. -Ver las cosas con seriedad.	-Involucrarlo en el proceso. - Que conozca los resultados.

Con la recolección de datos anteriores estamos listos para encontrar los siguientes planes de acción:

- Demostrar a los demás la necesidad de Cambio con un ejemplo convincente en planta, que realmente puedan ver, tocar y sentir.
- Mostrarles evidencias reales y dramáticas traídas de dentro y/o de fuera de la Organización, con pláticas y concientización.
- Nunca subestimamos el grado existente de temor, ira y autocomplacencia.
- Involucrar con datos reales (Línea base) a los mandos Gerenciales.

4.3.2 Formar el equipo Guía

El reto clave de este paso es crear un Equipo efectivo, en el que cada integrante entiende claramente, lo acepta y cuenta con la combinación adecuada de atributos para desempeñarlo, se puede utilizar el siguiente formato.

Tabla 11. Identificación del equipo guía propuesto

Responde a las instrucciones de cada cuadro para identificar a las personas o grupos que integran tu Equipo Guía.
Iniciativa de Cambio: <u>Incremento de Productividad</u> Fecha: <u>Junio 2011</u>
Identifica a los Patrocinadores para iniciar y dar seguimiento a esta Iniciativa de Cambio.
Patrocinador Inicial: Director General
Patrocinadores Clave: Gerente de Producción
¿Quiénes de estos Patrocinadores Clave estarán incluidos en el Equipo Guía?
Gerente de Producción
Identifica a los Promotores del Cambio.
Dentro del Equipo Guía: Supervisores de Producción Supervisor de logística Promotor de Calidad Front Line (Depende de la celda en análisis) Supervisor de Mantenimiento
Fuera del Equipo Guía: Contralor
Identifica los Agentes de Cambio dentro del Equipo Guía.
Supervisor de Producción Supervisor de Logística

El equipo deberá tener habilidades múltiples y capacitación cruzada que trabajen en una celda, o en un equipo TPM (consistente en gerencia, ingenieros, mantenimiento y operadores) o un equipo de servicio al cliente. Ya sea que estas personas trabajen todos los días o sean responsables de una función particular siempre que sea necesario.

Los equipos deberán tener habilidades múltiples, capacitación cruzada y a ser multidisciplinarios. Cada miembro recibe capacitación en esbelto, kaizen y trabajo en equipo, incluyendo formación de consenso y resolución de conflictos básicos, técnicas de resolución de problemas, etc., si no es que ya tienen dicha capacitación.

Un equipo tendrá por lo común hasta 10 participantes. Las discusiones de equipo y las decisiones implican a todos los miembros y deberán basarse en hechos y datos en la medida de lo posible.

El patrocinador inicial deberá mostrar su compromiso, proporcionando recursos suficientes (tiempo, espacio, acceso a las instalaciones y a la información, capacitación, etc.) al equipo para completar el cambio de manera satisfactoria sin interrupciones o distracciones.

4.3.3 Crear la visión y Comunicar

Si una iniciativa de cambio carece de rumbo claro y sensato, incluso el más sólido equipo guía puede fracasar, por más que haya tenido éxito en establecer el sentido de urgencia del cambio. Para superar todas las fuerzas que defienden el estado actual de las cosas y alentar una transformación, los Equipos de Cambio necesitan ir más allá de la planeación y los presupuestos, crear una visión de cambio.

Con la expresión “Buscando lo Importante” se hace referencia a la búsqueda de prioridades en esta empresa y se busca además un slogan que ayude a recordar a todos los empleados de la organización.

En Mayo del 2011, se comenzó el proceso de definición de una visión estratégica, en Junio de 2011, un total de 200 empleados, conocían los resultados de la compañía y se definió una visión estratégica basada en todas las opiniones obtenidas.

La visión dice así:

Disfrutar de un ambiente de trabajo en equipo, buscando lo importante, fortaleciendo nuestras habilidades y conocimientos para mejorar continuamente los procesos y así alcanzar los objetivos establecidos con el compromiso de ser mejores en calidad y tiempo de producción.

El plan quedó establecido en junio y a partir de este momento los miembros de la Dirección asumieron la responsabilidad de trabajar de forma conjunta con sus equipos en las diferentes áreas de la empresa para implementarlo.

4.3.4 Facultamiento

Las organizaciones exitosas tienden hoy en día a generar esquemas de poder compartido en donde el personal es corresponsable del destino de su empresa. Sin embargo solo las organizaciones que tengan un grado de madurez que les permita ejercer autoridad, poder y decisión, podrán conferir a su personal estos atributos.

Así, el Facultamiento es el conjunto de acciones para conferir poder al personal. Aunque en algunos escenarios se le ha traducido al español como “delegación”, dicho termino resulta desafortunado, ya que carece del impacto que significa no solo conferir poder al colaborador, sino fortalecerlo y desarrollarlo durante el proceso. Para efectos de este trabajo nos referiremos al término facultamiento como sinónimo de Empowerment.

Pero, ¿qué es exactamente “Facultamiento”? Empowerment o facultamiento significa “energetización”, que es el hecho de delegar poder y autoridad a los colaboradores y conferirles el sentimiento de que son dueños de su propio trabajo (Byham y Cox,1992)²². El facultamiento es una herramienta de la Calidad Total que provee los elementos de desarrollo humano para fortalecer los procesos que llevan a las empresas a la competitividad.

El facultamiento se convierte en la herramienta estratégica que fortalece el quehacer del liderazgo, que da sentido al trabajo en equipo y que permite que la Calidad Total deje de ser una filosofía motivacional desde la perspectiva humana y se convierta en

²² Byham. W.C. y J. Cox, Zapp: La energía inspiradora y vigorizante que aumentará el éxito. Editorial Diana México.1992.

un sistema radicalmente funcional. El facultamiento viene a llenar todos esos huecos que quedaban en los esquemas de desarrollo humano (CCTC, 1995)²³

El Facultamiento requiere:

- Definir y clarificar las responsabilidades de la gente.
- Definir y clarificar los objetivos de desempeño.
- Proporcionar entrenamiento y facilitar el desarrollo de la gente, comprometiendo tanto al jefe como quien recibe el entrenamiento, en dicho desarrollo.
- Brindar la información y el conocimiento requerido
- Brindar retroalimentación de las fortalezas y oportunidades de cada quien.
- Proporcionar reconocimiento.

4.3.4.1 Etapa de Analizar de DMAIC incluida dentro del Facultamiento.

Dentro de esta etapa tenemos la parte de analizar la información que habíamos generado con anterioridad, se considera pertinente colocarla en este sitio por la relación que existe entre ambas estrategias.

Para realizar un análisis de causa puede apoyarse en herramientas tales como:

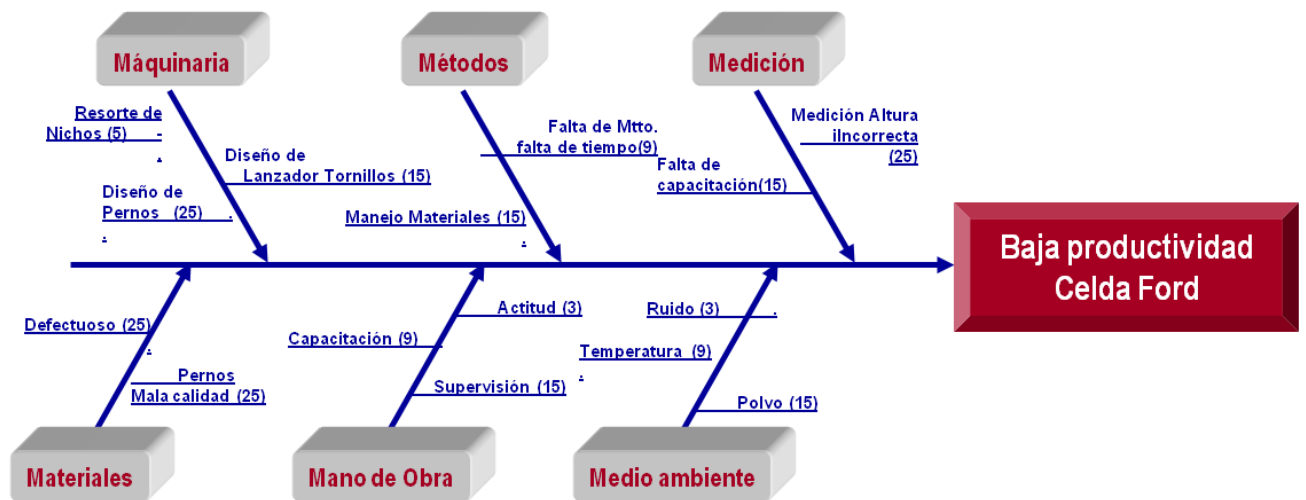
- Diagrama de Ishikawa
- Pareto
- ARMEF
- Casa de la Calidad

Entre otros...

A continuación se puede observar el diagrama de pescado que surge del primer análisis de causa de la celda de Ford, Strut Mount 1 y Rep 17.

²³ CCTC. Benchmarking: Aprendiendo del Mejor. Sistema de Información para el Liderazgo Competitivo. Año 1, Vol.6, 1995.

Tabla 12. Ishikawa- Baja Productividad Celda de Ford



Como bien lo menciona el método se toman las causas de mayor riesgo, por lo tanto tenemos el siguiente listado (Ver anexo 4 para cálculos de los impactos):

- Pernos de mala calidad (Riesgo 25)
- Pernos defectuosos (Riesgo 25)
- Diseño de pernos inadecuado (Riesgo 25)
- Medición de altura incorrecta (Riesgo 25)
- Falta de capacitación (Riesgo 15)
- Polvo que ensucia los sensores (Riesgo 15)
- Falta de supervisión (Riesgo 15)
- Manejo inadecuado de los materiales (Riesgo 15)
- Diseño del lanzador de tornillos (Riesgo 15)
- Capacitación al operador (Riesgo 9)
- Falta de mantenimiento por falta de tiempo (Riesgo 9)
- Se rompen resorte de nichos (Riesgo 5)
- Actitud del operador (Riesgo 3)
- Ruido del área (Riesgo 3)

Al incluir cualquier método de análisis de causa transfiere poder a los empleados para que con mayor confianza y autonomía, tomen decisiones, propongan iniciativas de cambio y puedan implementarlas con el respaldo de su líder y la menor cantidad de obstáculos posibles.

Tabla 13. Beneficios cuando se involucra a un equipo al análisis de la causa.

Aprendizaje del Proceso	Todos aportan sus ideas y toman los errores como un aprendizaje para el futuro
Responsabilidad compartida	En una estructura más plana, se rompen las jerarquías y todos están comprometidos con un resultado común.
Orientación a la acción	Los conflictos se manejan adecuadamente y enriquecen a un grupo que está mayormente orientado a la solución de los problemas.
Equilibrio persona organización	Las personas pueden obtener su satisfacción personal a través de la organización, pues ésta reconoce el valor de la gente y no los ve sólo como un eslabón de la cadena de producción.

4.3.5 Generar logros a corto plazo

Aunque se necesita planear y orientar los esfuerzos hacia la visión de largo plazo, no hay nada que impulse con mayor rapidez y vigor que algunos logros a corto plazo, que ayuden a demostrarle a todo el mundo que el Cambio va por el camino correcto.

Los logros a Corto Plazo demuestran a los críticos y también a los escépticos que la iniciativa de cambio está teniendo un impacto positivo e inmediato. Quienes ya apoyaban se sentirán vigorizados y lo que es más importante, muchos de los que desconfiaban de la visión van a cambiar de opinión y entonces apoyarán.

4.3.5.1 Etapa de Implementar de DMAIC dentro de Generación de logros a corto plazo

Dentro de este paso es importante generar los planes de acción e implementarlos y para ello puede utilizarse un diagrama de Gantt o cualquier otro archivo que le permita actualizar avances y culminaciones de tareas.

Del caso de estudio en la celda de Ford se muestra a continuación el plan a corto plazo que ayudará a consolidar la iniciativa.

Capítulo 4. Presentación y descripción del caso práctico

Tabla 14. Plan de Acción (Ejemplo del caso práctico)

Resumen de Actividades - Plan de Acción

Reunion Diaria de Staff Acción Correctiva Interna Motivo: **Incremento de productividad Celda Ford**
 Scrap Acción Correctiva para Cliente Cliente: _____
 Mejora Continua Otra _____

Acción Planeada		Acción Permanente Decidida		Participantes (Nombre y Firma)							
	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	1.- Ingeniería	6.- Promotor de calidad						
	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	2.- Supervisor de producción	7.- Gerente de Producción						
	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	3.- Operador Strut Mount	8.- Gerente de Mantenimiento						
	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	4.- Operador Rep 17	9.-						
	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	5.- Supervisor de Mantenimiento	10.-						
Fecha de Emisión: Junio 2011		Emitido por: L. Magaña		Fecha de Revisión:							
				Revisión:							
No.	Acciones	Responsable	Fecha Compromiso	% Avances					Información de Terminación		
				20	40	60	80	100	Revisó	Fecha	Status
1	Cambiar el tipo de material de los pernos	Mantenimiento	18-Jun-11	█	█	█	█	█			100
2	Dejar de comprar los pernos con el proveedor actual	Mantenimiento	18-Jun-11	█	█	█	█	█			100
3	Rediseñar las cuerdas, alturas y sujeción del perno en la mesa de operación	Ingeniería	30-Jun-11	█	█						40
4	Hacer una base para los medidores de altura y reprogramar en el PLC	Ingeniería	30-Jun-11								
5	Programar una capacitación sobre la operación de máquina para los operadores nuevos	RH	15-Jul-11								
6	Se realizará un check list sobre limpieza de máquina todos los turnos.	Operador de Máquina	30-Jun-11								
7	Se hará un reclamo sobre el diseño del lanzador de tornillos y se buscarán reemplazos nacionales	Ingeniería	15/07/2011								
8	Se tendrán cuando menos 10 minutos de supervisión cada 2 horas para revisar el área, se llevará registro de revisión.	Supervisor Producción	15/07/2011								
9	Se implementará un área de Kan Ban para asegurar los materiales correctos en el tiempo adecuado	Supervisor Producción	30/07/2011								

4.3.6 Consolidar Mejoras y producir más cambios

Cuando los logros comienzan a llegar por montones (o especialmente si no se alcanza ninguno), los integrantes del equipo guía, los patrocinadores o las audiencias podrían verse tentados a perder su elevado enfoque en la iniciativa de cambio, declarar la victoria demasiado rápido y dedicarse a otra cosa.

Después de todo, las iniciativas de cambio pueden exigir mucho tiempo y energías y siempre surgen nuevas prioridades que atender. Sin embargo ahora es el momento preciso para dar a conocer nuestros avances e insistir en que falta mucho por hacer.

En este paso ya se alcanzó y se tuvo que dar a conocer los logros a corto plazo de la iniciativa de cambio. El equipo se acerca a los requerimientos de los últimos pasos. Al llegar a este punto, el Equipo Guía debe buscar y encontrar oportunidades adicionales de cambio, redoblar esfuerzos para que no se pierda el sentido de urgencia creado y alcanzar los cambios. Aquí es donde entra la última parte del proceso de DMAIC, Controlar, que a continuación se menciona.

4.3.6.1 Etapa de Controlar dentro de Consolidar Mejoras.

La implementación de los controles varía dependiendo de las acciones que se hayan tomado, en la figura siguiente se muestran varios de ellos de acuerdo al costo y tiempo de implementación.

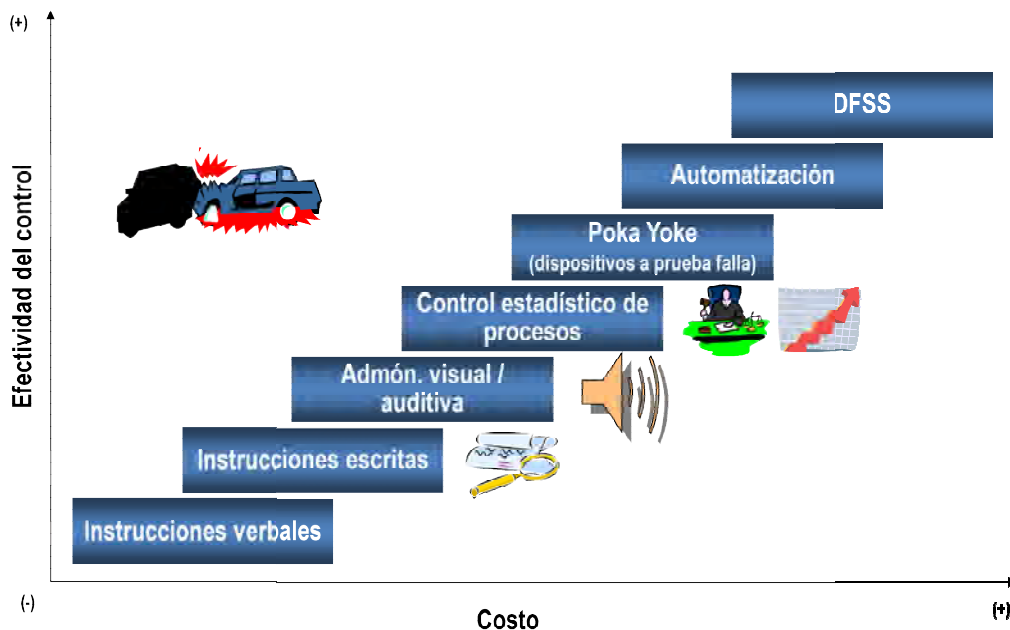


Figura 5. Implementación de controles

Una vez que hemos implementado los cambios y asegurado su perdurabilidad, debemos evaluar lo siguiente:

- ✓ Evaluar los **beneficios económicos reales** y potenciales de la implementación.
- ✓ Determinar si ha habido un **cambio estadísticamente significativo** entre el desempeño inicial del medible 1º y el desempeño final; esto se puede hacer mediante una prueba de hipótesis.
- ✓ Evaluar **otros beneficios** como satisfacción del cliente, satisfacción del empleado, seguridad, ergonomía, reducción en la emisión de CO₂, ...

4.3.7 Institucionalizar el Cambio

Meses o incluso años de trabajo y esfuerzo en iniciativas de cambio pueden quedar borrados por una Cultura que no apoye el estado deseado. Por ello el equipo guía tiene que esforzarse por integrar a la cultura la nueva manera de hacer las cosas asegurando que el cambio sea sostenible a través del tiempo.

¿Qué es la cultura organizacional? En realidad es una colección de valores, conductas y reglas (escritas y no escritas) que las personas de las organizaciones exhiben y promueven de manera reiterada, hasta que se vuelven normales y predecibles. La cultura nos da una visión panorámica de las cosas, es la idea que se tiene del éxito o incluso de detalles como la forma de vestirse o si se vale llegar tarde a las reuniones.

La mejor manera de que el cambio se institucionalice es decir, que la Organización se siga beneficiando de la nueva manera de hacer las cosas y que el estado deseado se convierta en la manera establecida de operar, es recompensando la conducta que apoyen la visión.

J. Kotter²⁴ presenta tres estrategias de largo plazo que son clave para hacer que un Cambio se implante de la Cultura Organizacional:

- Reestructurar los programas de inducción para nuevos empleados.
- Reorientar los procesos de ascensos y reconocimientos.
- Encontrar formas de comunicar permanentemente la visión.

²⁴ Ver referencia bibliográfica 13.

CAPITULO 5. BENEFICIOS Y AFECTACIONES GLOBALES

5.1 BENEFICIOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO

El modelo aplicado es un método innovador que despliega objetivos y evalúa metas de una forma sencilla que administra los compromisos entre clientes y proveedores internos.

La metodología generó un tablero de control con reportes personalizados como se muestra en la figura 6. Así, la definición del plan es integral, su implementación es ordenada y el seguimiento a su ejecución preciso y rápido.

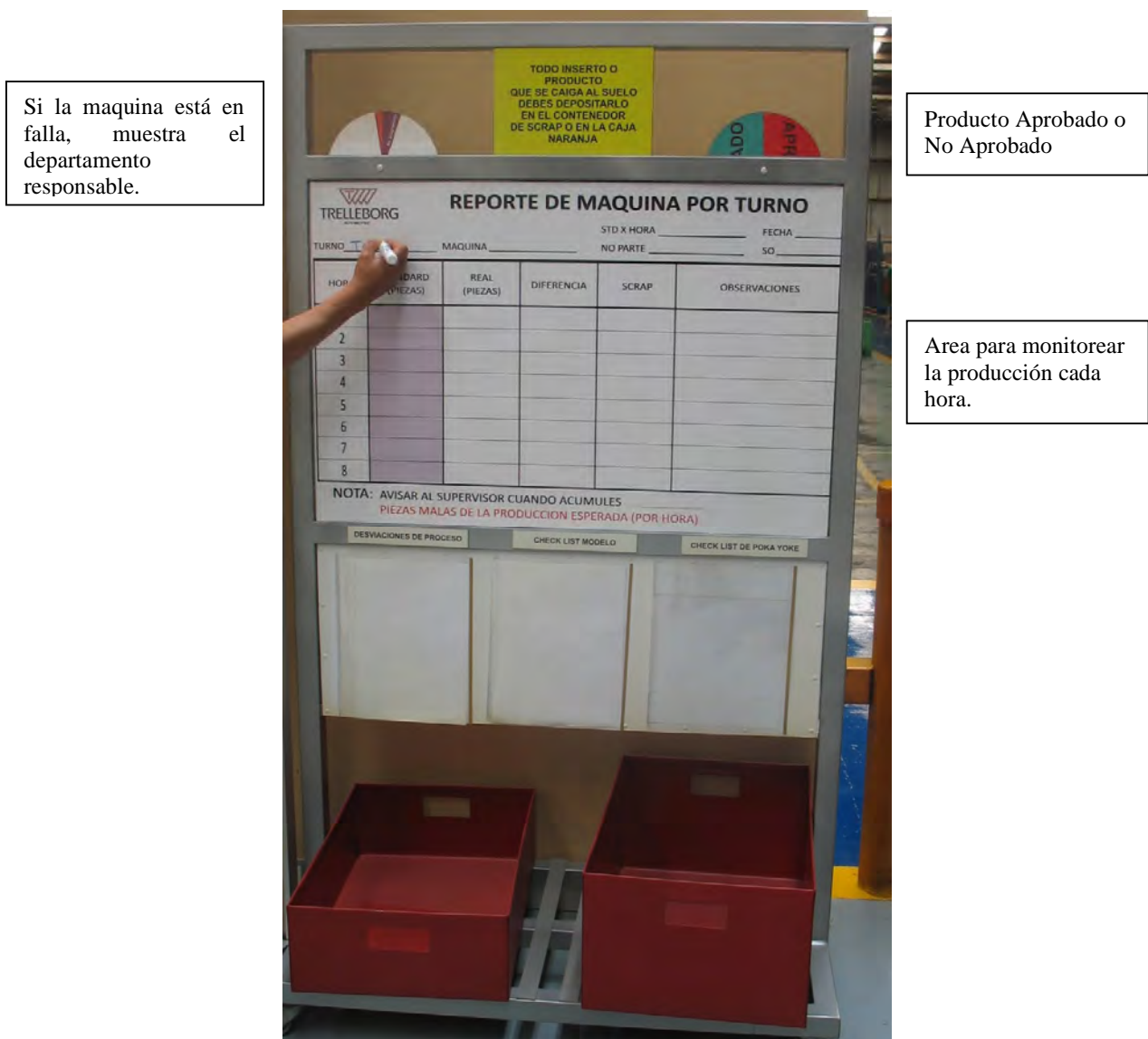


Figura 6. Tablero de control

Beneficios

- Rumbo de la organización claro y consensuado.
- Objetivos, indicadores y métricas alineados con la estrategia de negocio.
- Identificación de áreas de oportunidad mediante el análisis de causa, impulsando la mejora continua.
- Se realizó un sistema de bonos y reconocimiento con base en logro de resultados y estándares.
- Alarmas, tableros de control y reportes.
- Metodología sencilla, rápida y práctica.

El tiempo muerto en la celda de manufactura en cuestión en este caso de estudio, redujo de 91.4 horas promedio a 14.79 horas con la metodología explicada anteriormente. Esto se puede observar en las gráficas siguientes.

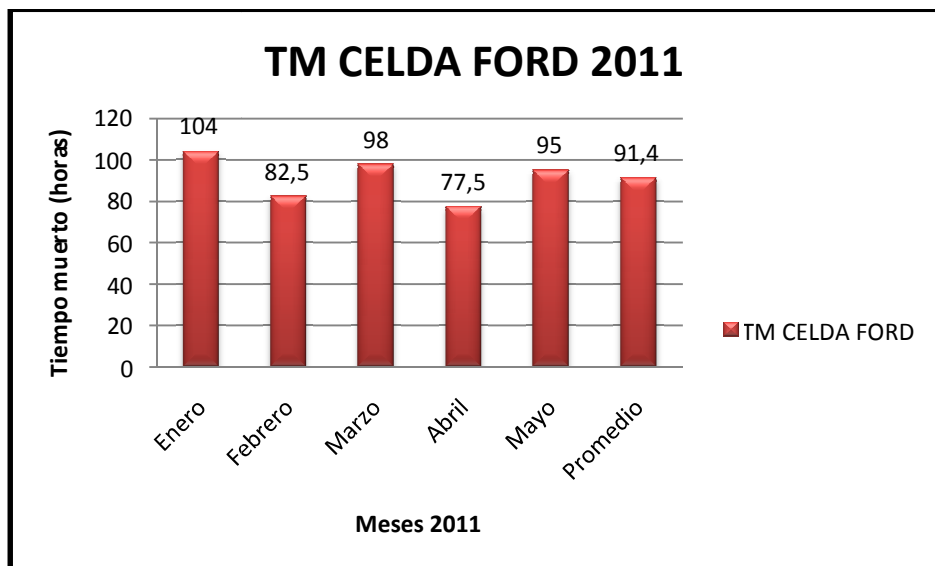


Figura 7. Antes de la aplicación de los planes de acción.

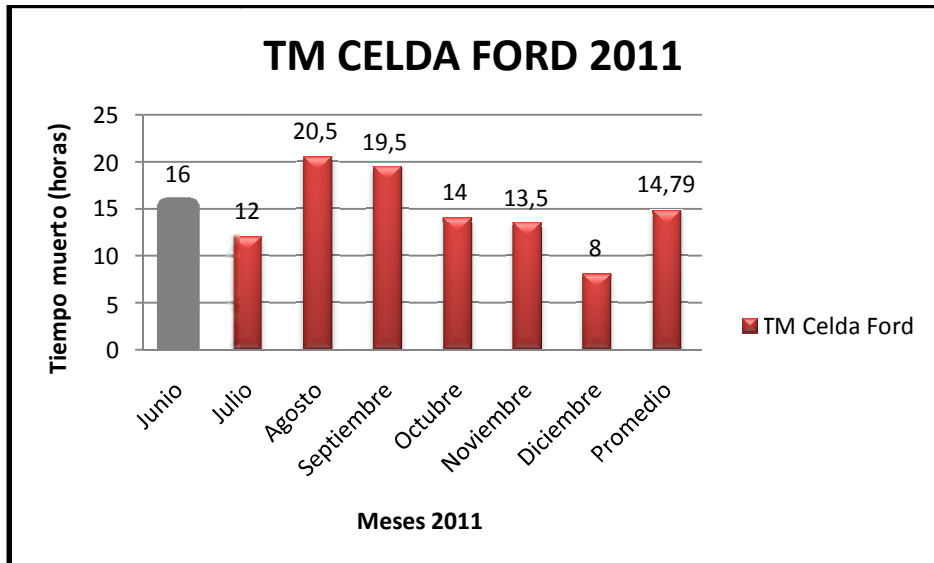


Figura 8. Resultados después de la aplicación de los planes de acción.

Mayores productividades en la compañía con respecto a los recursos materiales y humanos, significarán mayores ganancias.

Ganancia = Ingreso-Costo de los bienes y servicios producidos mediante la utilización de recursos humanos y materiales.

Los beneficios que se obtienen al incrementar la productividad fueron:

Para el caso práctico en cuestión tendremos un beneficio en reducir el tiempo muerto general de 16.88% (Datos de Enero a Junio del 2011) a 16.34% lo que implican 76 horas de producción promedio ahorradas al mes. Si bien es cierto mencionar que en niveles de PPM la mejora fue negativa en un 6.52% debido a la variabilidad que aun se tienen a este momento, por lo tanto se deberá seguir con el proceso ciclico de la metodología hasta que se vea una mejora significativa.

	Inicial	Objetivo	Real
Promedio =	16,88	87,25	16,34
Desviación estándar =	1,58		0,16
PPM =	697.588	209.276	743.038
Valor Sigma =	0,98	2,31	0,85
% Mejora objetivo =	70%	% Mejora alcanzado =	-6,52%

Figura 9. Resultados a Diciembre de 2011

Con información del contralor de la empresa el minuto de producción perdido es de 60 pesos en la celda de manufactura en estudio, por lo tanto el ahorro representado por este concepto es:

$$\begin{aligned} 76 h \quad 60 &= 4560 \quad 13 \\ &= 59,280 \quad h \\ &\text{AHORRO ANUAL} \\ &\$ 711.360 \text{ pesos} \end{aligned}$$

Las repercusiones ambientales son medidas en la cantidad de energía eléctrica que se dejaron de utilizar al tener menores tiempos muertos. En el anexo 5 se muestra el consumo anual de energía eléctrica en la compañía, por lo cual si se toma el histórico tenemos un consumo promedio mensual de 439,000 Kw, lo que implica que al minuto se consumen 10.18 Kw por minuto, por lo tanto tenemos:

$$\begin{aligned} 10.18 \text{ Kw} \times 4560 \text{ minutos} &= 46,420.8 \text{ Kw mensuales} \\ &557,049 \text{ Kw ANUAL} \end{aligned}$$

Una vivienda típicamente consume 1.6 Kw diarios²⁵, por lo tanto podremos decir que el impacto social será positivo porque dejaremos de consumir energía como para alimentar a 953 hogares anualmente.

²⁵ *Sitio Web de Aficiones*. Recuperado el 15 Junio 2011, de <http://marr895.galeon.com/aficiones1165180.html>

CONCLUSIONES

La mejor manera de asegurar que el cambio en la organización sea exitoso, es decir, que la organización se siga beneficiando de la nueva manera de hacer las cosas y que el estado deseado se convierta en la manera establecida de operar, es recompensando las conductas que apoyen la visión.

- Reestructurar los programas constantemente y entrenar a los nuevos empleados.
- Reorientar los procesos de ascenso y reconocimiento.
- Encontrar formas de comunicar permanentemente la visión.

Es importante que se asegure que la nueva manera de hacer las cosas se convierta en la única forma de hacerlas, hay que grabarles el mensaje a todos los empleados de la organización.

Es importante que se seleccione a personas que apoyaron el cambio para que ocupe puestos mas elevados, con esto estamos dando mensajes. En primer lugar, estamos demostrando a todo el mundo que “vivir la pasión” tiene sus ventajas. Pero también estamos creando una nueva estructura de poder que apoya la nueva manera de trabajar y que evalúan a los demás en términos de cómo se apegan a las nuevas expectativas.

Es importante que recordemos que el proceso de todo cambio no es lineal, sino de naturaleza cíclica. Así como hizo falta despertar y revivir el sentido de urgencia, o crear y refinar la visión con el paso del tiempo, no podemos comunicar la visión una sola vez y confiarnos en que la gente se va a acordar de ella para siempre.

Un elemento clave para hacer que las cosas cambien en la cultura es asegurar la alineación entre lo que decimos, lo que hacemos y lo que recompensamos.

La vida consiste en las decisiones que tomamos al interactuar con los demás. Este modelo está basado en el trabajo en equipo. Podemos decidir ser líderes egoístas o servidores. La mayoría de las personas deciden concentrarse en sus propios éxitos: la victoria. Pero si por el contrario dejamos nuestros sueños para servir a otros como lo hizo Jesus Cristo. La multitud responderá con entusiasmo.

No se olviden de hacer el bien y de compartir

Hebreos 13:16

BIBLIOGRAFÍA

1. Industria Automotriz, Monografía (2011, Enero). *Electronic Reference* [En línea]. Estado de México. Recuperado el 10 de Julio del 2011, de <http://www.economia.gob.mx/swb/work/models/economia/Resource/2538/1/images/IndustriaAutomotriz.pdf>.
2. *Sitio Web de la National Automobile Dealers Association NADA*. Recuperado el 2 de Mayo del 2011, de <http://www.nada.org/MediaCenter/SpecialReports/>
3. Asociación Mexicana de la Industria Automotriz (2011, Julio). *Electronic Reference* [En línea]. Estado de México. Recuperado el 10 de Julio del 2011, de <http://www.amia.com.mx/index.html>.
4. BROWN GROSSMAN, Flor (1997), *La industria de autopartes Mexicana: Reestructuración reciente y perspectivas*, México, Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo, UNAM, México.
5. ÁLVAREZ, Ma. de Lourdes (2002), "Cambios en la industria automotriz frente a la globalización: el sector de autopartes en México", en *Contaduría y Administración*, 206, Facultad de Contaduría y Administración, UNAM, México.
6. Geoge Sanders (Agosto 2007). ¿Es google un fenómeno que reescribe las reglas de la gestión?. *The Wall Street Journal Americas*. Reforma.
7. Harold Koontz, Heinz Weihrich, Mark Cannice (2008). *Administración, una perspectiva global y empresarial*. México D.F. Mc Graw Hill.
8. Varias fuentes, que incluyen las siguientes: Byre, John A., "Jack A Close-up Look at How America's #1 Manager Runs GE", *Buisness Week*, 8 de Junio, 1998, p.92ff; Schlosser, Julie, "Jack? Jack Who? Six CEOs Who have Outperformed GE's Welch", *Fortune*, 17 de Septiembre, 2001; varios casos de la escuela de negocios de Harvard que discuten a GE y Jack Welch.
9. Peter S. Pande (2002). *Las claves prácticas de seis sigma*, Mc Graw Hill.
10. Shigeo S. and Dillon A. P. (1989) *A Study of the Toyota Production System from an Industrial Engineering Viewpoint* - Norwalk, Conn: Productivity Press
11. Geroge Alukal, Anthony Manos. *Kaizen Esbelto*. Panorama
12. Grima Cintas, P.; Marco Almagro, L.; Tort-Martorell Llabrés, X. *Estadística práctica con Minitab*. Pearson Prentice Hall (Pearson Educación).

13. John P. Kotter (2005). *El líder del Cambio*. México D.F. Mc Graw Hill.
14. Intencionalmente en blanco.
15. Intencionalmente en blanco.
16. Javier L. Collazo (1996). *Encyclopedic Dictionary of technical terms* (Vol. 2). México, D.F. Mc Graw Hill.
17. John P. Kotter (2005). *El líder del Cambio*. México D.F. Mc Graw Hill.
18. Arias Galicia Fernando, *Introducción a la metodología de la investigación en ciencias de la administración y del comportamiento*. México, Trillas, 2001.
19. Kjell Magnusson, Dag Kroslid, *Seis Sigma una estrategia pragmática*, Gestión 2000.
20. Norman Gaither, *Administración de producción y de operaciones*, International Thomson Editores, Octava Edición.
21. Hernández Sampieri/ Fernández Collado Carlos. *Metodología de la Investigación*, México. Mc Graw Hill.
22. Byham. W.C. y J. Cox, Zapp: *La energía inspiradora y vigorizante que aumentará el éxito*. Editorial Diana México.1992.
23. CCTC. Benchmarking: *Aprendiendo del Mejor. Sistema de Información para el Liderazgo Competitivo*. Año 1, Vol.6, 1995.
24. <http://www.mistareas.com.ve/justificacion/ejemplo-de-justificacion-de-la-investigacion.htm>
25. <http://www.monografias.com/trabajos25/mision-vision-valores/mision-vision-valores.shtml>
26. http://en.wikipedia.org/wiki/John_Kotter
27. <http://capacitacionencostos.blogia.com/2007/042708-cero-defectos.php>
28. <http://www.gestiopolis.com/recursos/experto/catsexp/pagans/ger/no12/6sigma.htm>

ANEXOS

ANEXO 1.- Determinación de PPM distribución Simétrica y Asimétrica.

Tabla 15. Determinación de PPM datos continuos, distribución Simétrica

Minitab:

1. Capturar datos y verificar que sean representativos
 - ◆ Graph / Times series plot / Simple//
2. Detectar out lier
 - ◆ Graph / Boxplot / Simple // Graph variables:

En caso de existir out lier, eliminarlos y registrar el número de out lier fuera de especificación y número total de datos sin out lier
3. Evaluar resolución de los datos
 - ◆ Graph / Histogram / Simple //
 - ◆ Si el % de huecos es > 25% entonces falta resolución a los datos
4. Evaluar normalidad (Pvalue > 0.1=> Normalidad)
 - ◆ Stat / Basic statistics / Normality Test //
 - ◆ Anderson Darling (> 15 datos)
 - ◆ Ryan Joiner (Si falta resolución en los datos = Huecos en el histograma)
 - ◆ Kolmogorov Smirnov (\leq 15 datos)
5. Evaluar PPM
 1. Si la distribución es normal:
 - ◆ Stat / Quality tools / Capability Analysis / Normal //

Indicar los limites de especificación, [Option] *Benchmark Z's
 2. Si la distribución es asimétrica, entonces utilizar la siguiente guia rápida.

Tabla 16. Determinación de PPM datos continuos, distribución Asimétrica

Minitab**A. Transformación Box-Cox**

- i. Crear una columna con el nombre de Datos transformados y seleccionar:
 - ◆ Stat / Control Charts / Box cox transformation // All observations, Seleccionar la columna que contiene los datos y definir el Subgrupo: _____, [Option] *Optimal, Storage: Datos transformados
- ii. Determinar normalidad de los datos transformados
 - ◆ Stat / Basic statistics / Normality Test // Datos transformados
- iii. Si los datos transformados siguen una distribución normal, entonces determinar los PPM de la siguiente forma:
 - ◆ Stat / Quality tools / Capability Analysis / Normal // Single column: Seleccionar la columna de los datos sin transformar y definir el Subgrupo: _____ y los límites de especificación, [Box Cox] *Box cox, *Use optimal lambda, [Option] *Benchmark
- iv. Si los datos transformados no se normalizan, entonces pasar al siguiente paso

B. Minitab Sugiere la distribución

- i. Identificar la distribución de los datos:
 - ◆ Stat / Quality tools / Individual Distribution Identification... // *Single column: Seleccionar la columna que contiene los datos, *Use all distributions
- ii. Seleccionar la distribución de Pvalue = * o bien que sea > 0.1 y determinar los PPM de la siguiente forma:
 - ◆ Stat / Quality tools / Capability Analysis / Nonnormal // *Single column: Seleccionar la columna que contiene los datos, establecer el Subgrupo: _____, *Distribution : Seleccionar la distribución que dio el Pvalue =*, Establecer los límites de especificación, [Option] *Benchmark Z''s
- iii. Si minitab no encuentra una distribución, entonces pasar al siguiente paso

C. Transformación de Johnson

- i. Probar la transformación de Johnson:
 - ◆ Stat / Quality tools / Johnson // Single column: Seleccionar la columna que contiene los datos
- ii. Si el valor de Pvalue > 0.1, entonces determinar los PPM de la siguiente forma:
 - ◆ Stat / Quality tools / Capability Analysis / Nonnormal // *Single column: Seleccionar la columna que contiene los datos y definir el Subgrupo: _____, *Johnson transformation, indicar los límites de especificación, [Option] *Benchmark Z's
- iii. Si el valor de Pvalue es < 0.1 entonces probar el método de clemens mediante EvOSS_SSSTATSS Módulo 1 v6-18MH.xls

ANEXO 2.- Formatos para la recolección de información en campo.

Tienen como propósito fundamental, recabar información y presentar ésta de una manera clara, de tal forma que pueda ser útil y fácil de analizar, son usados por el Front Line.

REPORTES DE TIEMPOS MUERTOS					
Causas de Paro a) Mantenimiento b) Moldes c) Cambio de Molde d) Producción e) Calidad f) Recibo g) Falta de Operador h) No Programada i) Falta de MP j) Arranque de Molde k) Ingeniería l) Capacitación		Posibles Actividades Realizadas por el Operador durante el Paro 1) Comida 2) Kanban 3) Retrabajo 4) Capacitación 5) Limpieza de Máquina 6) Ensamble de Empaque 7) Otro (Especificar)			
Horas de Paro	Horario del Paro	Depto Causante	Causa del Paro	Actividades Realizadas por el Operador durante el Paro	Firma de acuerdo del tiempo muerto

Típicamente son utilizadas en las siguientes situaciones:

- Describir los resultados de una operación o inspección
- Confirmar posibles causas en problemas de calidad
- Analizar y verificar operaciones y el efecto de los planes de mejora.

ANEXO 3.- Minuta de implementación de las Hojas de Registros.

Lluvia de ideas durante la sesión:

- Mantenimiento no repara las fallas.
- Operador con falta de capacitación.
- Materiales defectuosos.
- El operador de materiales no surte a tiempo.
- La calidad del producto es incorrecta.
- El tiempo por reparación es muy alto

Estos son sólo algunos puntos que se comentaron durante la sesión y fue el preámbulo para explicar el por qué era necesario comenzar con la medición e identificar las áreas de responsabilidad para estratificar las causas.

Los planes de acción que se generaron fueron los siguientes:

Mejora Continua		Otra		Participantes (Nombre y Firma)								
Acción Planeada	☐	Acción Permanente Decidida	1.- Ingeniería						6.- Promotor de calidad			
Acción Implementada	◐	Acción Permanente Implementada	2.- Supervisor de producción						7.- Gerente de Producción			
Acción Verificada	◑	Acción Permanente Verificada	3.- Operador Strut Mount						8.- Gerente de Mantenimiento			
Efectividad de la Acción	●	Acción Perm. Verificada y Efectividad Probada	4.- Operador Rep 17						9.-			
			5.- Supervisor de Mantenimiento						10.-			
Fecha de Emisión: Junio 2011		Emitido por: L. Magaña	Fecha de Revisión:			Revisión:						
No.	Acciones	Responsable	Fecha Compromiso	% Avances					Información de Terminación			
				20	40	60	80	100	Revisó	Fecha	Status	
1	El operador de máquina registrará en la hoja de registro los tiempos muertos.											
2	El operador clasificará la falla en el formato en las diferentes áreas.											
3	El supervisor de producción recaudará las hojas al final de cada turno.											
4	El asistente de producción recolectará la información al siguiente día y lo facilitará a todos los empleados que cuenten con correo.											
5	El supervisor a primera hora del día siguiente colocará en pantallas los resultados del día anterior.											

ANEXO 4.- Cálculos del impacto en el diagrama de Ishikawa, dentro del caso de estudio.







DESCRIPCIÓN	IMPACTO	FRECUENCIA	RIESGO
Pernos de mala calidad	5	5	25
Pernos defectuosos	5	5	25
Diseño de pernos inadecuado	5	5	25
Medición de altura incorrecta	5	5	25
Falta de capacitación	5	3	15
Polvo que ensucia los sensores	5	3	15
Falta de supervisión	3	5	15
Manejo inadecuado de los materiales	3	5	15
Diseño del lanzador de tornillos	5	3	15
Capacitación al operador	3	3	9
Falta de mantenimiento por falta de tiempo	3	3	9
Se rompen resorte de nichos	5	1	5
Actitud del operador	5	1	5
Ruido del área	3	1	3

Impacto: Que tan fuerte afecta la causa al proceso o problema que se analice.

Frecuencia: Con tan frecuente sucede la causa en el proceso o problema en analisis.

Riesgo: Es la multiplicación del impacto por frecuencia.

ANEXO 5.- Consumo de energía eléctrica 2011

		ELECTRICIDAD		
		Objetivo 2011	0.15	
		CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA (Kwh)	KPIs ENERGIA ELECTRICIDAD (Kwh/Pieza)	Carita
2011	ENERO	431,300.00	0.1783	
	FEBRERO	404,400.00	0.17	
	MARZO	503,200.00	0.17	
	ABRIL	452,300.00	0.17	
	MAYO	494,500.00	0.18	
	JUNIO	353,100.00	0.23	
	JULIO	-	0	<input data-bbox="1090 936 1121 981" type="checkbox"/>
	AGOSTO	-	0	<input data-bbox="1090 992 1121 1037" type="checkbox"/>
	SEPTIEMBRE	-	0	<input data-bbox="1090 1048 1121 1093" type="checkbox"/>
	OCTUBRE	-	0	<input data-bbox="1090 1104 1121 1149" type="checkbox"/>
	NOVIEMBRE	-	0	<input data-bbox="1090 1160 1121 1205" type="checkbox"/>
	DICIEMBRE	-	0	<input data-bbox="1090 1216 1121 1261" type="checkbox"/>

PROMEDIO= 439,800 Kw