

Universidad Acción Pro Educación y Cultura “UNAPEC”



**ESCUELA DE GRADUADOS
MAESTRÍA EN GERENCIA Y PRODUCTIVIDAD**

Impacto de la Implementación de Lean Six Sigma en la Calidad de
los Procesos de Manufactura de una Empresa en Rep. Dom.
en el Período 2008-2009.

Sustentado Por:

Josmary Marte Ureña 2008-1332

Asesor:

Lic. Abraham Martínez Delón

Santo Domingo, D. N.
República Dominicana.
15 de ABRIL del 2010.

INDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOS

INTRODUCCIÓN

	Págs.
CAPÍTULO I.	
1.1 Aspectos Generales.-----	01
1.2 Antecedentes y Características de Six Sigma.-----	02
1.3 Evolución de Six Sigma.-----	04
1.4 Concepto y Evolución de la Calidad.-----	08
1.5 Principios Básicos para el Logro de la Calidad Total.-----	12
1.6 Los Costos de la Calidad.-----	16
CAPÍTULO II.	
2.1 El Mejoramiento Continuo.-----	19
2.2 El Modelo de Mejora DMAMC de Six Sigma.-----	24
2.3 La Caja de Herramientas de Six Sigma.-----	27
2.4 Equipos de Mejora Six Sigma.-----	29
2.5 La visión de Empresas que se Deciden por Six Sigma.-----	30
CAPÍTULO III.	
3.1 Breve Resumen Acerca de la Implementación.-----	34
3.2 Estrategia de Implementación de Six Sigma.-----	36
3.3 Medición Six Sigma.-----	40
3.4 Herramientas Básicas para Resolución de Problemas.-----	45
CAPÍTULO IV.	
4.1 Análisis de la Calidad antes de la Implementación.-----	55
4.2 Análisis de la Calidad después de la Implementación.-----	59
CONCLUSIÓN.	
ANEXOS.	
ADENDUM.	
BIBLIOGRAFÍA.	

Dedicatoria



DEDICATORIA

A Dios...

Gracias mi Dios, por darme fuerzas en los momentos de debilidad y por ser la guía de este gran camino, el cual con tu ayuda logre culminar con éxito.

A mi madre...

Gracias por darme la vida y por ser mi gran inspiración, por tu apoyo incondicional, por darme esperanzas, comprensión, te amo mucho, recuerda que no solo eres mi madre, eres mi mejor amiga, me siento muy orgullosa de ti.

A mi padre...

Gracias por ese entusiasmo de estudio que me inculcaste, desde mis inicios nunca olvidaré aquellos consejos, te amo.

A mis hijos...

Jillian Michelle y Jose Enrique, por sonreirme en mis momentos de tensión y comprender mis ausencias cuando necesitaban de mi, los amo.

A mi esposo...

Gracias por tu comprensión y por apoyarme en este camino.

A mi hermana wendy...

Mil gracias por tu inmensa dedicación, comprensión y gran apoyo en este proyecto.

A mis hermanos...

Gracias por seguir mi ejemplo de preparación, me siento orgullosa de que seamos tan unidos.

Josmary Marte

Agradecimientos



AGRADECIMIENTOS

A Dios por iluminarme el camino para poder llegar a la meta final.

A la empresa Manufacturera, por abrirme sus puertas y su gran colaboración brindada, muy especialmente al Gerente de Calidad y Procesos.

A los profesores de maestría de UNAPEC por apoyarme e impulsarme a seguir adelante hasta llegar a la meta.

A la Lic. Wendy Marte por su disposición y sus orientaciones que hicieron de este proyecto una realidad.

A la Lic. Belky Robles por su incondicional apoyo y por cuidar de mi mayor tesoro, "mis hijos".

A la Universidad APEC por facilitarme las herramientas necesarias para mi desarrollo profesional.

Josmary Marte

Introducción



INTRODUCCIÓN

La aparición de mercados cada vez más competitivos implica el desarrollo de estrategias que permitan la supervivencia de las empresas, basadas en reducción de costos, aumento de la productividad, las mejoras de la calidad y las innovaciones tecnológicas, logrando así mantener el liderazgo en los sectores en que participan. Esta empresa Manufacturera en su compromiso de mejorar la calidad de sus productos y servicios, adopta la metodología Six Sigma, por ser esta la que se alinea con sus clientes, su estrategia, sus empleados y sus procesos, utilizando un despliegue amplio de herramientas avanzadas de estadística y calidad. Six Sigma es una metodología disciplinada que ayuda a conducir el desempeño de los negocios a un nivel más alto, fortalece los procesos claves de negocios convirtiendo la compañía en más fuerte, más rápida y promueve el mejoramiento continuo.

El objetivo general de esta investigación es mostrar el impacto que ha tenido la implementación de Lean Six Sigma en la calidad de los productos de esta empresa Manufacturera en el periodo 2008-2009, en el cual se plantean objetivos específicos como el mostrar el aporte para el mejoramiento continuo en la calidad y analizar la contribución de la implementación de Lean Six Sigma en los niveles de satisfacción de los clientes de esta empresa.

También identificar de qué maneras las herramientas de Lean Six Sigma ayuda a los procesos de manufactura a incrementar la velocidad y calidad de sus procesos, presentar los beneficios que proporcionan el trabajo en equipo y basar las decisiones en datos y hechos, analizar cómo esta Empresa Manufacturera pudiera reducir las variaciones en sus procesos mediante la aplicación de Lean Six Sigma haciéndose más rentables al incrementar las ganancias, reduciendo inventario y mejorando la entrega a tiempo.

En el Capítulo I, nos referimos brevemente a los aspectos generales de esta empresa Manufacturera, hablaremos de los antecedentes y características del Six Sigma, daremos los conceptos generales de este sistema de gestión de calidad y por qué utilizarlo, también veremos los principios y beneficios del Six Sigma.

En el Capítulo II, trataremos Six Sigma como instrumento para mejorar la calidad, las estrategias de gestión y mejora Six Sigma, el modelo de mejora DMAMC, veremos la caja de herramientas de Six Sigma, los equipos de mejora, la visión de empresas que se deciden por Six Sigma, los aspectos sobre los que gira la metodología Six Sigma y los dinamizadores Six Sigma.

En el Capítulo III, describiremos las estrategias de implementación de Six Sigma, un breve resumen de cómo se implementa Six Sigma. En este capítulo se desglosará el antes y después de la implementación de Six Sigma.

La investigación tiene un diseño de estudio experimental con un alcance descriptivo, ya que buscamos identificar relaciones de causa y efecto, en un entorno natural de campo, procurando el mayor control posible a través de la implementación del sistema de calidad Lean Six Sigma.

Impacto de la Implementación de Lean Six Sigma en la Calidad de
los Procesos de Manufactura de una Empresa en Rep. Dom.
en el Período 2008-2009.

Capítulo I



ASPECTOS GENERALES.

CAPÍTULO I

1.1 Aspectos Generales.

Es una empresa de más de 75 años de historia en excelencia, y la única del área de la salud en abarcar el ramo de manufactura, distribución y servicios de administración de costos. La empresa esta situada en la Zona Franca de las Americas, con una población actual de 1,329 empleados.

En 1999 se unió a otra empresa, una corporación de renombre mundial en el Mercado de productos médicos desechables. Sus productos llegan a más de 18,000 localidades dentro de Estados Unidos, involucrando a más de 60,000 empleados en las diferentes divisiones. La división en República Dominicana es fabricante de sabanas desechables para uso quirúrgico.

Su misión es ayudar a los proveedores del cuidado de la Salud a cumplir con sus objetivos de satisfacer las necesidades de sus pacientes.

La visión de la empresa, "si usted compra de nosotros, invierte en nosotros, o vende de nosotros, sabrá que valoramos el respeto, las respuestas y los resultados".

Los valores de esta empresa son: El cliente esta primero, Cumplir con las metas propuestas, Tratar a los demás con respeto, Compartir metas, riesgos y recompensas.¹

¹ Manuel de Induccion de la Empresa Manufacturera. (confidencial)

1.2 Antecedentes y Características de Six Sigma.

Six Sigma es una estrategia de mejora continua del negocio que busca encontrar y eliminar las causas de los errores, defectos y retrasos en los procesos del negocio, enfocándose hacia aquellos aspectos que son críticos para el cliente. La estrategia Six Sigma se apoya en una metodología altamente sistemática y cuantitativa, orientada a la mejora de la calidad del producto o del proceso. Los esfuerzos Six Sigma se dirigen a tres áreas principales: Mejorar la satisfacción del cliente, Reducir el tiempo en el ciclo y Reducir los defectos.

Six Sigma va más allá que en solo un sistema de calidad o de una herramienta estadística, es una iniciativa empresarial, es un compromiso total de la dirección y una filosofía de la excelencia, del enfoque en el cliente, de la mejora de los procesos y de usar como regla la medida en lugar de las opiniones.²

El significado de Six Sigma es en el sentido Sigma, es la letra griega con la vincula con la Desviación Estándar, recurso estadístico para descubrir cuanta variación hay entre los datos en un proceso. El Six es el grado más alto de calidad. Six Sigma es una forma más inteligente de dirigir un negocio o departamento. Six Sigma pone primero al cliente y usa hechos y datos para impulsar mejores soluciones.³

² Gutiérrez, Humberto. "Calidad Total y Productividad". Segunda edición, Editorial Mc. Graw Hill Interamericana, S. A. Capítulo 15.

³ Molteni, Raúl. (2005). "El Liderazgo del Lean Six Sigma" 2da. Ed. Ediciones Macchi.

Six Sigma se puede describir como un enfoque de mejora del negocio que busca encontrar y eliminar las causas de los defectos y errores en los procesos de manufactura y servicios, concentrándose en los resultados que son decisivos para los clientes y una clara recuperación financiera para la organización.⁴

El Six Sigma significa simplemente una medida de la calidad que se esfuerza por alcanzar la perfección. Six Sigma es una metodología disciplinada, basada en datos para eliminar los defectos en cualquier proceso.

La representación estadística de Six Sigma describe cuantitativamente cómo un proceso se está realizando, para alcanzar el estándar Six Sigma, un proceso no debe producir más de 3.4 defectos por millón de eventos.⁵

Six Sigma es como una meta, si se cuentan con muchos clientes, algunos defectos ocurrirán inevitablemente, el problema es que incluso un número aparente bajo de defectos puede representar un gran número de clientes insatisfechos. Un cliente insatisfecho le contará su infeliz experiencia a entre nueve y diez personas, o incluso más si el problema no es serio.

Si el problema se maneja satisfactoriamente solo se lo dirá a cinco personas. Así nos damos cuenta que la calidad es muy importante ya que puede repercutir directamente en la estabilidad financiera de la empresa.

⁴ James R., Evans. "Administración y Control de la Calidad": Enfoque Servicio al Cliente. 7ª. Edición, Cengage Learning Editores, S. A. Capítulo 3.

⁵ Molteni, Op. Cit. P.02.

1.3 Evolución de Six Sigma.

Motorola fue una de las primeras empresas en adoptar el concepto Six Sigma como un enfoque para medir la calidad de productos y servicios. Bill Smith, ingeniero de confiabilidad de Motorola, se le atribuye haber originado el concepto a mediados de la década de los Ochentas y venderlo al director ejecutivo de Motorola, Robert Galvin. Smith señaló que los índices de fallas en el sistema eran mucho más altos que los pronosticados por las pruebas de producto terminado y sugirió varias causas, entre otras una mayor complejidad del sistema, que daba como resultado más probabilidades de fracaso, y una falla fundamental en el pensamiento de calidad tradicional. Smith llegó a la conclusión de que era necesario un nivel mucho más alto de calidad interna y convenció a Galvin de su importancia.

La Filosofía central de Six Sigma se basa en algunos conceptos claves:

1. Pensar en términos de los procesos de negocios clave y los requisitos de los clientes con un claro enfoque hacia los objetivos estratégicos generales.
2. Enfocarse en los patrocinadores corporativos responsables de los proyectos más sobresalientes, apoyar las actividades en equipo, ayudar a superar la resistencia al cambio y obtener recursos.
3. Hacer énfasis en medidas cuantificables como defectos por millón de oportunidades (dpmo), que se pueden aplicar a todas las partes de una organización: manufactura, ingeniería, administración, software, etcétera.

4. Asegurar que los indicadores apropiados sean identificados en las primeras etapas del proceso y que se enfoquen en los resultados del negocio; de este modo, se proporcionará incentivos y responsabilidad.
5. Proporcionar capacitación extensa seguida del uso de equipos de proyecto para aumentar la rentabilidad, reducir las actividades sin valor agregado y lograr la reducción del tiempo del ciclo.
6. Crear expertos altamente calificados en la mejora de procesos (“cintas verdes”, “cintas negras” y “maestros cintas negras”) que apliquen las herramientas de mejora y guíen a los equipos.
7. Establecer objetivos de difícil alcance con vistas al mejoramiento.⁶

¿Por Qué Six Sigma?

- ✓ Es una metodología claramente establecida para encarar los proyectos.
- ✓ Rigurosidad en la aplicación de las técnicas y metodologías.
- ✓ Una estructura para respaldar el desarrollo de los proyectos.
- ✓ Proyectos alineados con los intereses de la organización y los resultados de negocio.
- ✓ Fuerte énfasis en responder a las verdaderas necesidades de los clientes.

⁶ James R., Op. Cit. P.03.

Los Seis Principios de Six Sigma:

Principio 1: Enfoque genuino en el cliente

El enfoque principal es dar prioridad al cliente. Las mejoras Seis Sigma se evalúan por el incremento en los niveles de satisfacción y creación de valor para el cliente.

Principio 2: Dirección basada en datos y hechos

El proceso Seis Sigma se inicia estableciendo cuales son las medidas claves a medir, pasando luego a la recolección de los datos para su posterior análisis. De tal forma los problemas pueden ser definidos, analizados y resueltos de una forma más efectiva y permanente, atacando las causas raíces o fundamentales que los originan, y no sus síntomas.

Principio 3: Los procesos están donde está la acción

Seis Sigma se concentra en el procesos, así pues dominando éstos se lograrán importantes ventajas competitivas para la empresa.

Principio 4: Dirección proactiva

Ello significa adoptar hábitos como definir metas ambiciosas y revisarlas frecuentemente, fijar prioridades claras, enfocarse en la prevención de problemas y cuestionarse por qué se hacen las cosas de la manera en que se hacen.

Principio 5: Colaboración sin barreras

Debe ponerse especial atención en derribar las barreras que impiden el trabajo en equipo entre los miembros de la organización. Logrando de tal forma mejor comunicación y un mejor flujo en las labores.⁷

⁷ <http://www.monografias.com>

Principio 6: Busque la perfección

Las compañías que aplican Seis Sigma tienen como meta lograr una calidad cada día más perfecta, estando dispuestas a aceptar y manejar reveses ocasionales.⁸

Beneficios de Six Sigma:

Las empresas que adquieren la metodología Six Sigma pueden reconocer y medir mejoras estadísticas en áreas claves crítica para los negocios:

- ✓ Genera éxito sostenido.
- ✓ Define un objetivo de rendimiento para cada persona.
- ✓ Aumenta el valor para el cliente.
- ✓ Acelera la tasa de mejora.
- ✓ Proporciona aprendizaje.
- ✓ Lleva a cambio un cambio estratégico.⁹

⁸ Ibid. P.6.

⁹ Gutiérrez, Op. Cit. P.02.

1.4 Concepto y Evolución de la Calidad.

Una condición indispensable para asegurar la implantación de una estrategia de Calidad Total consiste en definir y entender con claridad lo que significa este concepto. Es decir, los directivos de una organización que se proponen implantar la Calidad Total como estrategia para competir tienen que saber exactamente lo que quieren decir cuando hablan de calidad, o de mejorar la calidad del producto o servicio, tienen que saber como dividir la calidad global de proyectos de mejora manejables y como medir la calidad del producto.

En la práctica, como lo refiere Ricchard J. Schonberger, uno de los expertos en esta materia, "... la calidad es como el arte. Todos la alaban, todos la reconocen cuando la ven, pero cada uno tiene su propia definición de lo que es" Los diccionarios, nos brindan una primera base para la formación de este marco teórico.

El organismo internacional de normalización, ISO, en su norma 8402, ha definido a la calidad como la totalidad de características de una entidad que le confiere la capacidad para satisfacer necesidades explícitas e implícitas.¹⁰

La norma precisa que entidad es una organización, llamese empresa o institución, producto o proceso. Complementando esta definición, diremos que las necesidades explícitas se definen mediante una relación contractual entre Clientes y Proveedores; mientras las necesidades implícitas se definen según las condiciones que imperan en el mercado.

¹⁰ <http://www.elprisma.com>

Los elementos que conforman las necesidades son básicamente: la seguridad, la disponibilidad, la mantenibilidad, la confiabilidad, la facilidad de uso, la economía (precio) y el ambiente.

Estas necesidades, excepto el precio, se definen traduciendo aspectos y características necesarios para la fabricación de un buen producto.

Evolución de la Calidad

De manera general, puede decirse que el concepto de calidad y su aplicación, hasta llegar al estado actual, ha tenido la siguiente evolución:

- a) Control de calidad enfocada hacia los productos terminados.
- b) Control Estadístico de procesos.
- c) Control Total de Calidad o Calidad Total.

La primera etapa iniciada con la revolución industrial consistió en la inspección a los productos terminados, clasificándolos como aprobados o rechazados. Estos últimos debían ser sometidos a un reprocesamiento en caso de ser posible o simplemente eliminados.

En esta concepción tradicional, la calidad normalmente se asocia con una cadena de producción y a menudo se ve como competidora de otras prioridades empresariales como la reducción de costos y de la productividad.¹¹

¹¹ Ibid. P. 08

Para aumentar la productividad se tenía que sacrificar la calidad. Otro problema con este concepto tradicional de la calidad es el de centrarse en la corrección de errores después de hechos; esta filosofía de comprobar y arreglar después no sólo permite la existencia de errores sino que además los incorpora al sistema. Nuestra experiencia como Clientes es que demasiadas veces terminamos comprando los errores que resulta de comprobar y arreglar luego. Muchas veces existen más posibilidades de comprar bienes y servicios defectuosos que perfectos. Pero si eso nos pasa a nosotros como Clientes, la pregunta es ¿Que dirán los nuestros?.

El último problema de este enfoque, es que resulta muy caro arreglar las cosas que han salido mal. Pues cuanto más se intenta mejorar con la calidad tradicional mas caro resulta. La calidad tradicional es algo impreciso, todos pensamos en ella de formas distintas, ocupa un lugar secundario ante otros objetivos como la productividad. No sólo permite errores sino, que los incorpora al sistema a través de la filosofía de comprobar y arreglar luego. Esta forma de hacer las cosas cuesta a las empresas muchísimo dinero y les hace perder Clientes.

La segunda etapa, iniciada en la primera mitad de este siglo, consistió en el desarrollo y aplicación de técnicas estadísticas para disminuir los costos de inspección. Con este enfoque se logro extender el concepto de calidad a todo el proceso de producción, lográndose mejoras significativas en terminos de calidad, reducción de costos y de productividad. Las ventajas que ofrecía el Control Estadístico permitió ampliar su aplicación a otras areas de la organizacion; sin embargo se advirtio que si bien este metodo mejoraba tremendamente los resultados de la empresa resultaba insuficiente para enfrentar la creciente competitividad.¹²

¹² Ibid. P. 08

Es así como nace el **Control Total de Calidad** y la idea del Mejoramiento Continuo, como una manera de tener éxito en el viaje hacia la excelencia, es decir para lograr la Calidad Total. Este concepto nació en la década de los cincuenta en los Estados Unidos, pero fue en Japón donde se desarrolla y aplica a plenitud, introduciéndose importantes y novedosos conceptos tales como:

- La calidad significa satisfacción de las necesidades y expectativas del cliente.
- La concepción de clientes internos y clientes externos.
- La responsabilidad de la dirección en la calidad.
- La calidad no solo debe buscarse en el producto sino en todas las funciones de la organización.
- La participación del personal en el mejoramiento permanente de la calidad.
- La aplicación de principios y herramientas para el mejoramiento continuo de los productos y servicios.¹³

Algunos autores definen la calidad total de la siguiente manera:

Philip Crosby: la "Calidad Total es el cumplimiento de los requerimientos, donde el sistema es la prevención, el estándar es cero defectos y la medida es el precio del incumplimiento".

Joseph Juran declara que la Calidad Total es estar en forma para el uso, desde los puntos de vista estructurales, sensoriales, orientados en el tiempo, comerciales y éticos en base a parámetros de calidad de diseño, calidad de cumplimiento, de habilidad, seguridad del producto y servicio en el campo".

¹³ Ibid. P. 08.

Kaoro Ishikawa: Calidad Total es cuando se logra un producto es económico, útil y satisfactorio para el consumidor. Se dice que un producto o un servicio es de calidad cuando satisface las necesidades o expectativas del usuario o cliente, en función de parámetros como:

- Seguridad que el producto o servicio confieren al cliente.
- Fiabilidad o capacidad que tiene el producto o servicio para cumplir las funciones especificadas, sin fallos y por un periodo determinado.
- Servicio o medida que el fabricante y distribuidor responden en caso de fallo del producto o servicio.¹⁴

1.5 Principios Básicos para el Logro de la Calidad Total.

Existen 12 principios básicos para el logro de la calidad total en las empresas:

1. La Calidad es la Clave para Lograr Competitividad.

Con una buena calidad es posible captar un mercado y mantenerse en él.

2. La Calidad la Determina el Cliente.

Es el cliente quien califica la calidad del producto o servicio que se ofrece; de allí que la calidad no debe ser tomada en su valor absoluto o científico, sino que es un valor relativo, en función del cliente. Es necesario identificar con precisión las cambiantes necesidades y expectativas de los clientes y su grado de satisfacción con los productos y servicios de la empresa y los de la competencia.

¹⁴ <http://www.gestiopolis.com>

Tenga presente que las expectativas de los clientes están dadas en términos de calidad del producto o servicio, oportunidad de entrega, calidad de la atención, costos razonables y seguridad.

No te preguntes a ti mismo sobre la calidad del producto o servicio que ofreces, pregúntaselo a tu cliente, es el quien dice que hacer, como o para cuando. No se puede forzar al Cliente a comprar el producto que nosotros queremos al precio que queremos.

3. El Proceso de Producción esta en Toda la Organización.

Proceso de producción no es toda la línea de producción propiamente dicha, sino toda la empresa. Los que hacen bien su trabajo lubrican el proceso, los que lo hacen mal crean cuellos de botella en el proceso.

4. La Calidad de los Productos y Servicios es Resultado de la Calidad de los Procesos.

Ciertamente, es una realidad que si no hay calidad en los procesos, los productos o servicios no tendran resultados de buena calidad.

5. El Proveedor es Parte de Nuestro Proceso.

En el proveedor se inicia la calidad, el es parte de nuestro proceso, debe ser considerado como parte de la organización. La calidad se inicia en la demanda (de los clientes) y culminará con su satisfacción, pero el proceso de elaboración se inicia en el proveedor; por lo que este debe ser considerado como parte de nuestro proceso de producción, extendiéndose a el las acciones de entrenamiento en Calidad Total.¹⁵

¹⁵ <http://www.elprisma.com>

6. Son Indispensables las Cadenas Proveedor-Clientes Internos.

Cada individuo de la organización toma conciencia de que tiene uno o más clientes internos y uno o más proveedores internos. Creándose cadenas de proveedor- cliente dentro de la organización. Proveedores internos a los que hay que mantener informados de como queremos que nos entreguen su trabajo y sobre lo que haya que corregir.

7. La Calidad es Lograda por las Personas y para las Personas.

Esto exige, entre otras cosas, un constante programa de capacitación y entrenamiento.

8. Establecer la Mentalidad de Cero Defectos.

Esto tiene el propósito de erradicar el desperdicio, en todas las formas como se presente, eliminando las actividades que no agregan valor. "Cero defectos" consiste en tener una actitud sistemática hacia el no-error.

No se trata de perseguir a los subalternos porque cometen errores, ya que eso mataría su iniciativa. De lo que se trata es de despertar la conciencia de no equivocarse. Bajo el concepto de CERO DEFECTOS desaparecerán los límites de tolerancia, pues estos consagran el error.¹⁶

La Calidad Total promueve la eliminación de todo tipo de despilfarros presentes en:

- Inventarios. - Controles internos innecesarios.
- Equipos no disponibles por daños o mantenimiento.
- Personal dedicado a tareas repetitivas o inoficiosas.
- Papeles y exceso de trámites.
- Exceso de informes y reuniones.
- Inventarios de trabajo en procesos entre oficinas.

¹⁶ Ibid. P.13.

9. La Ventaja Competitiva esta en la Reducción de Errores y en el Mejoramiento Continuo.

La verdadera ventaja competitiva esta en la reducción de errores o en mejorar los procesos; allí radica la reducción de costos. Con el resultado de "Menores Costos" se puede:

- Bajar precios a los clientes.
- Mejorar utilidades de la empresa.
- Mejorar el acabado del producto.
- O todas las anteriores a la vez.

10. Es Imprescindible la Participación de Todos (Conciencia Colectiva).

Reducir errores solo será posible con la participación de todos y cada uno de los miembros de la organización.

11. Calidad.

Es ante todo una responsabilidad gerencial, los mandos directivos deben ser líderes, capaces de involucrar y comprometer al personal en las acciones de mejora.

12. Requiere una Nueva Cultura.

En el concepto de Calidad Total "todos piensan y todos hacen" ¹⁷

Hay muchas empresas que aunque reconocen la importancia de la calidad, no están lo suficientemente preparadas para llevar a cabo los principios y las técnicas que lleva consigo el concepto de calidad total.

¹⁷ Ibid. P.13.

Por esto existen otras empresas que su función es ayudar a otras a implantar sistemas de mejora de la calidad.

1.6 Los Costos de la Calidad.

Los costos de la calidad son un medio para detectar oportunidades para llevar a cabo mejoras en la calidad. Mediante un análisis de Pareto se define y se da prioridad, este análisis permite al programa de mejora de la calidad en concentrarse en los procesos vitales.

Intentando una clasificación uniforme de los costos de la calidad, se ha podido clasificar dos tipos de costo de calidad.

- ✓ Los costos involucrados en fabricar productos de calidad
- ✓ y Los costos generados por no hacer las cosas correctamente llamados "costos de no calidad".

Costos de prevención

Aquellos en los que se incurren buscando que la producción de productos se encuentre entre las especificaciones. Representan el costo de todas las actividades llevadas a cabo para evitar los defectos. A manera de ejemplo para nuestro caso se puede mencionar:

- ✓ Revisión del diseño de la imagen y textos.
- ✓ Revisión de las especificaciones del producto.
- ✓ Entrenamiento y capacitación para la operación con calidad.¹⁸

¹⁸ Chase, Jacobs; "Gerencia de Operaciones para una ventaja competitiva". Octava edición, Mc Graw Hill, Capítulo 6.

Costos de evaluación

Son aquellos costos incurridos en la búsqueda y detección de imperfecciones en los productos que por alguna razón no se apegaron a las especificaciones. Como ejemplo podemos mencionar:

- ✓ Inspección de los pliegos impresos en proceso
- ✓ Control del proceso e inspección del producto terminado.

Costos de fallas internas

Una vez que se han detectado las fallas internas y antes de ser enviado a los clientes es necesario eliminar las imperfecciones encontrados en los productos, esto incluye costos en materiales, mano de obra, etc. A manera de ejemplo se puede mencionar:

- ✓ Supervisión y control de operaciones de reproceso
- ✓ Costos adicionales de manejo de documentación e inventarios.
- ✓ Tiempos de parada de producción.

Costos de fallas externas

Son aquellos costos incurridos después de que el producto ha sido entregado al cliente, se detectan productos que no cumplían con las especificaciones. A manera de ejemplo se puede mencionar:

- ✓ Reembarque y costos de reparación
- ✓ Cumplimiento de garantías ofrecidas
- ✓ Aspectos relacionados con la posibilidad de la pérdida de una futura venta.¹⁹

¹⁹ Ibid. P.16.

Responsabilidad de la Administración de Calidad Total

En términos prácticos, gran parte de la responsabilidad por la calidad de los sistemas de información recae en los usuarios de éstos y en los directivos. Para que la administración de la calidad total (TQM por sus siglas en inglés) se vuelva una realidad en los proyectos de sistemas, deben darse dos condiciones:

Primero, debe existir un apoyo organizacional incondicional por parte de los directivos, lo cual es distinto a simplemente respaldar el nuevo proyecto. Este apoyo significa establecer un contexto para que los directivos consideren seriamente cómo afecta su trabajo la calidad de los sistemas de información y la información misma.

Es necesario que tanto el analista como la empresa se comprometan desde el principio con la calidad para lograr la meta de calidad. Este compromiso da como resultado un esfuerzo uniformemente controlado hacia la calidad durante todo el ciclo de vida del desarrollo de sistemas, y está en marcado contraste con tener que dedicar gran cantidad de esfuerzo para resolver problemas al fin del proyecto.²⁰

²⁰ Web Site: <http://www.gestiopolis.com>

Capítulo II

EL MEJORAMIENTO CONTÍNUO.



CAPÍTULO II

2.1 El Mejoramiento Continuo.

De acuerdo a James Harrington (1993), para él mejorar un proceso, significa cambiarlo para hacerlo más efectivo, eficiente y adaptable, qué cambiar y cómo cambiar depende del enfoque específico del empresario y del proceso. En la cultura de la empresa tradicional existía únicamente la mejora radical, es decir, una práctica fundada sobre grandes saltos tecnológicos, motivados casi siempre por situaciones externas a la empresa, como, por ejemplo, las nuevas exigencias del mercado o importantes innovaciones de la competencia. Tales cambios eran decididos por la alta dirección e implementados a través de un limitado número de especialistas.

Como resultado, la introducción de nuevas tecnologías resultaba traumática para el personal operativo, en virtud de su desconocimiento parcial o total de las mismas. Fadi Kabboul (1994) describe la filosofía de la empresa dinámica de modo diferente, define Mejoramiento Continuo como una conversión en el mecanismo viable y accesible al que las empresas de los países en vías de desarrollo cierran la brecha tecnológica que mantienen con respecto al mundo desarrollado.²¹ De modo que Lean Six Sigma es una simple extensión histórica de uno de los principios de la gerencia científica establecida por Frederick Taylor, que afirma que todo método de trabajo es susceptible de ser mejorado; así que el mejoramiento continuo es un proceso que describe muy bien lo que es la esencia de la calidad y refleja lo que las empresas necesitan hacer si quieren ser competitivas a lo largo del tiempo.

²¹ Kabboul, Fadi; "Curso Reingeniería en las empresas de Servicios". Copyright Fadi Kabboul. IESA

La importancia de esta técnica gerencial radica en que con su aplicación se puede contribuir a mejorar las debilidades y afianzar las fortalezas de la organización. A través de Lean Six Sigma se logra ser más productivos y competitivos en el mercado al cual pertenece la organización, por otra parte las organizaciones deben analizar los procesos utilizados, de manera tal que si existe algún inconveniente pueda mejorarse o corregirse; como resultado de la aplicación de esta técnica puede ser que las organizaciones crezcan dentro del mercado y hasta llegar a ser líderes.

La ventaja comparativa de una empresa estaría en su habilidad, recursos, conocimientos y atributos, etc., de los que dispone dicha empresa, los mismos de los que carecen sus competidores o que estos tienen en menor medida, que hace posible la obtención de unos rendimientos superiores a los de aquellos.

Por otra parte, el concepto de éxito nos hace pensar en la idea "excelencia", o sea, con características de eficiencia y eficacia de la organización. El Doctor W. Edwards Deming, un estadista Americano quien dirigió el movimiento hacia la calidad en Japón, efectuó algunas recomendaciones para la mejora entre las que se encuentran: ²²

- ✓ Crear una constancia de propósito para el mejoramiento del producto.
- ✓ Adoptar una nueva filosofía.
- ✓ Mejorar constantemente y para siempre cada proceso.
- ✓ Instituir la capacitación calidad.
- ✓ Adoptar e instituir el liderazgo.
- ✓ Derribar las barreras entre las áreas del personal.

²² Chase, Op. Cit. P.16.

Deming estableció, de acuerdo a su experiencia que el 96% de los errores o la mala calidad se debe a que los empleados laboran en situaciones que garantizan una mala ejecución. De tal suerte que instituyó una nueva filosofía de enfocarse en mejorar el proceso y no en "culpar a alguien".

Lean Six Sigma como Instrumento para Mejorar la Calidad.

Lean Six Sigma es una herramienta que en la actualidad es fundamental para todas las empresas porque les permite renovar los procesos administrativos que realizan, lo cual hace que las empresas estén en constante actualización; además, permite que las organizaciones sean más eficientes y competitivas, fortalezas que le ayudarán a permanecer en el mercado. Numerosas empresas utilizan la metodología Lean Six Sigma como metodología obligatoria en sus plantas, un directivo cita tres razones:

- ✓ Lean Six Sigma se hace imperativo cuando hay que evaluar y mejorar la capacidad de los procesos.
- ✓ Lean Six Sigma es un medio para reducir la complejidad de diseños de productos y procesos al tiempo que se aumenta su fiabilidad.
- ✓ Lean Six Sigma es una puesta en escena para combatir lo que muchas veces se achaca a la "mala suerte"; esta puesta en escena es válida no solo en el taller sino en cualquier lugar de la organización.

Lean Six Sigma es una metodología sistemática de reducir costos de forma proactiva, concentrándose en la mejora de los procesos más que reaccionando corrigiendo fallos una vez ocurridos.²³

²³ Gómez, Fermín. "Six Sigma". 2da. Ed. Gramadosa, S.L. 2003.

Lean Six Sigma se basa en mediciones más que en experiencias pasadas, por ello es una metodología aplicable a un amplio campo de actividades empresariales. Lean Six Sigma a corto plazo aporta soluciones rápidas a problemas sencillos o repetitivos; a largo plazo aporta una metodología de diagnóstico, diseño robusto, establecimientos de tolerancias, al tiempo que aporta un medio sencillo de comunicación y establecimiento de metas.

Ventajas y desventajas del mejoramiento continuo:

Ventajas

1. Se concentra el esfuerzo en ámbitos organizativos y de procedimientos puntuales.
2. Consiguen mejoras en un corto plazo y resultados visibles.
3. Si existe reducción de productos defectuosos, trae como consecuencia una reducción en los costos, como resultado de un consumo menor de materias primas.
4. Incrementa la productividad y dirige a la organización hacia la competitividad, lo cual es de vital importancia para las actuales organizaciones.
5. Contribuye a la adaptación de los procesos a los avances tecnológicos.
6. Permite eliminar procesos repetitivos.²⁴

²⁴ <http://www.gestiopolis.com>

Desventajas

1. Cuando el mejoramiento se concentra en un área específica de la organización, se pierde la perspectiva de la interdependencia que existe entre todos los miembros de la empresa.
2. Requiere de un cambio en toda la organización, ya que para obtener el éxito es necesaria la participación de todos los integrantes de la organización y a todo nivel.
3. En vista de que los gerentes en la pequeña y mediana empresa son muy conservadores, el Mejoramiento Continuo se hace un proceso muy largo.
4. Hay que hacer inversiones importantes.

Definitivamente es válido lo que indica Arturo Clery, que cuando comenta, que a través del mejoramiento continuo se logra ser más productivos y competitivos en el mercado al cual pertenece la organización, por otra parte las organizaciones deben analizar los procesos utilizados, de manera tal que si existe algún inconveniente pueda mejorarse o corregirse; como resultado de la aplicación de esta técnica puede ser que las organizaciones crezcan dentro del mercado y hasta lleguen a ser líderes.²⁵

La importancia de esta técnica gerencial radica en que con su aplicación se puede contribuir a mejorar las debilidades y afianzar las fortalezas de la organización.

²⁵ Ibid. P.22.

Justamente, mediante el mejoramiento continuo, se logra ser más productivos y competitivos en el mercado al cual pertenece la organización, por otra parte las organizaciones deben analizar los procesos utilizados, de manera tal que si existe algún inconveniente pueda mejorarse o corregirse; como resultado de la aplicación de esta técnica puede ser que las organizaciones crezcan dentro del mercado, y hasta puedan llegar a ser líderes.

2.2 El Modelo de Mejora DMAMC de Six Sigma.

Se ha desarrollado como sistema para la resolución de problemas el método DMAMC (Definir-Medir-Analizar-Mejorar-Contrólar).

Este método es llevado a la práctica por grupos especialmente formados a los efectos de dar solución a los diversos problemas u objetivos de la compañía.

DEFINIR

Debe definirse claramente ¿en qué problema se ha de trabajar?, ¿porqué se trabaja en ese problema en particular?, quién es el cliente?, ¿cuáles son los requerimientos del cliente?, ¿cómo se lleva a cabo el trabajo en la actualidad?, ¿cuáles son los beneficios de realizar una mejora?.

Siempre debe tenerse en cuenta que definir correctamente un problema implica tener un 50% de su solución. Un problema mal definido llevará a desarrollar soluciones para falsos problemas. ²⁶

²⁶ En el Manual de Lean Six Sigma, Green Belt (training Certification). Quality Global Business, 2003.

MEDIR

El medir persigue dos objetivos fundamentales:

1. Tomar datos para validar y cuantificar el problema o la oportunidad. Esta es una información crítica para refinar y completar el desarrollo del plan de mejora.
2. Nos permiten y facilitan identificar las causas reales del problema.

El conocimiento de estadística se hace fundamental. "La calidad no se mejora, a no ser que se la mida".

ANALIZAR

El análisis nos permite descubrir la causa raíz. Para ello se hará uso de las distintas herramientas de gestión de la calidad. Ellas son las siete herramientas estadísticas clásicas y las nuevas siete herramientas. Las herramientas de análisis deben emplearse para determinar dónde estamos, no para justificar los errores.

MEJORAR

La fase de mejora implica tanto el diseño como la implementación. En esta fase de diseño es muy importante la actividad de benchmarking a los efectos de detectar en otras unidades de la misma empresa o en otras empresas (competidoras o no) formas más efectivas de llevar a cabo un proceso.²⁷

²⁷ Ibid. P.24.

CONTROLAR

Es necesario confirmar los resultados de las mejoras realizadas. Debe por tanto definirse claramente unos indicadores que permitan visualizar la evolución del proyecto. Los indicadores son necesarios pues no podemos basar nuestras decisiones en la simple intuición.

Los indicadores nos mostrarán los puntos problemáticos de nuestro negocio y nos ayudarán a caracterizar, comprender y confirmar nuestros procesos. Mediante el control de resultados lograremos saber si estamos cubriendo las necesidades y expectativas de nuestros clientes.²⁸

Las claves del DMAMC se encuentran en:

- ✓ **Medir el problema.** Siempre es menester tener una clara noción de los defectos que se están produciendo en cantidades y expresados también en valores monetarios.
- ✓ **Enfocarse en el cliente.** Las necesidades y requerimientos del cliente son fundamentales, y ello debe tenerse siempre debidamente en consideración.
- ✓ **Verificar la causa raíz.** Es menester llegar hasta la razón fundamental o raíz, evitando quedarse sólo en los síntomas.
- ✓ **Romper con los malos hábitos.** Un cambio de verdad requiere soluciones creativas.
- ✓ **Gestionar los riesgos.** El probar y perfeccionar las soluciones es una parte esencial de la disciplina Seis Sigma.

²⁸ Ibid. P.24.

- ✓ **Medir los resultados.** El seguimiento de cualquier solución es verificar su impacto real.
- ✓ **Sostener el cambio.** La clave final es lograr que el cambio perdure.²⁹

2.3 La Caja de Herramientas de Six Sigma.

Cualquier técnica que ayude a gestionar y mejorar un proceso o una empresa es una herramienta.

Para Seis Sigma se dividieron en cuatro sectores importantes:

- Herramientas para Generar Ideas y Organizar la Información
- Herramientas para la Obtención de Datos
- Herramientas para el Análisis del Proceso y de los Datos
- Herramientas para el Análisis Estadístico

Herramientas para Generar Ideas y Organizar la Información:

- ✓ **Tormenta de Ideas:** Es la generación de ideas desde el punto de partida.
- ✓ **Diagrama de afinidad:** Es una agrupación de ideas u opciones en categorías.
- ✓ **Votación Múltiple:** Cada participante dispone de un número de votos y las opciones que logran mayor número de votos son elegidas.
- ✓ **Diagrama de Árbol:** Es una estructura y se usa para mostrar las jerarquías de las ideas.
- ✓ **Diagrama PEPSC:** Proveedor, Entrada, Proceso, Salida, y Cliente. Este es el mapa de proceso se usa en la etapa de definir del DMAMC.

²⁹ James R., Op. Cit. P.03.

Se utiliza para mostrar las actividades principales de un proceso de negocios.

- ✓ **Diagrama de Flujo de Procesos:** Muestra con detalles los elementos que conforman a un proceso
- ✓ **Diagrama Causa y Efecto:** Es el diagrama llamado también espina de pescado. En este se encuentra una idea principal que puede ser el problema en sí, y lo integran ideas que tengan que ver con la principal.

Herramientas para la Obtención de Datos:

- ✓ Muestreo
- ✓ Definición de Operaciones
- ✓ Métodos para Obtener la Voz del Cliente (VDC)
- ✓ Hojas de Control y Hojas de Calculo
- ✓ Análisis del Sistema de Medidas (ASM)

Herramientas para el Análisis del Proceso de los Datos:

- ✓ Análisis del Flujo del Proceso
- ✓ Análisis del Valor Añadido
- ✓ Diagramas y Gráficos³⁰

Seis Sigma tiene muchas herramientas que ayudan a las gente a tomar mejores decisiones, resolver problemas y gestionar el cambio. El usar demasiadas herramientas, el hacerlas demasiado complejas o usarlas inadecuadamente puede dañar los objetivos de Seis Sigma tanto como el no usarlas.

³⁰ En el Manual de Lean Six Sigma, Green Belt (training Certification). Quality Global Business, 2003.

De esta forma destacamos estos puntos:

- Use solamente las herramientas que le ayuden a ejecutar el trabajo.
- Mantenga el proyecto tan simple como sea posible.
- Cuando una herramienta no le sea útil, pare y pruebe con otra.³¹

2.4 Equipos de Mejora Six Sigma.

El Six sigma es una metodología de la calidad que puede producir una ventaja significativa a los negocios y a las organizaciones. Una estructura organizacional común en una compañía iniciada en esta metodología es como la que sigue:

Líder de Implementación

Generalmente a cargo del CEO u otra figura máxima y cercana a ese nivel máximo es responsable de la puesta en práctica del sistema Six Sigma y de los resultados que este arroje para la organización, siendo el estratega fundamental del sistema.

✓ Espónsor (Champion)

Es un ejecutivo o directivo que inicia y patrocina a un Black Belt o a un equipo de proyecto. Una especie de mecenas. El mismo forma parte del Comité de Liderazgo, siendo sus responsabilidades: garantizar que los proyectos están alineados con los objetivos generales del negocio y proveer dirección cuando eso no ocurra, mantener informados a los otros miembros del Comité de Liderazgo sobre el progreso del proyecto, proveer o persuadir a terceros para aportar al equipo los recursos necesarios, tales como tiempo, dinero, y la ayuda de otros. Conducir reuniones de revisión periódicas y negociar conflictos y efectuar enlaces con otros proyectos Six Sigma.

³¹ James R., Op. Cit. P.03.

✓ **Primer Dan (Máster Black Belt o Maestro Cinturón Negro)**

Sirve de entrenador, mentor y consultor para los Black Belts que trabajan en los diversos proyectos. Debe poseer mucha experiencia en el campo de acción tanto en Six Sigma como en las operatorias fabriles, administrativas y de servicios.

✓ **Cinturón Negro (Black Belt)**

Aquellas personas que se dedican a tiempo completo a detectar oportunidades de cambios críticas y a conseguir que logren resultados. El Black Belt es responsable de liderar, inspirar, dirigir, delegar, entrenar y cuidar de los miembros de su equipo. Debe poseer firmes conocimientos tanto en materia de calidad, como en temas relativos a estadística, resolución de problemas y toma de decisiones.

✓ **El Cinturón Verde (Green Belt)**

Está formado en la metodología Seis Sigma, sirviendo como miembro de equipo, sirviendo de apoyo a las tareas del Cinturón Negro. Sus funciones fundamentales consisten en aplicar los nuevos conceptos y herramientas de Six Sigma a las actividades del día a día de la organización.³²

2.5 La Vision de Empresas que se Deciden por Six Sigma.

“Nuestra visión es convertirnos en fabricantes de clase mundial, haciendo productos de clase mundial”. Este tipo de fabricante tiene la mejor oportunidad para desarrollar su negocio y sobrevivir, debido a su mayor rentabilidad. Tiene un nivel Six Sigma en todos sus procesos y produce servicios y productos de igual calidad.

³² En el Manual de Lean Six Sigma, Green Belt (training Certification). Quality Global Business, 2003.

Esta visión puede y debe de cuantificarse. Técnicamente, calidad Lean Six Sigma equivale a un nivel de calidad con menos de 0,000003 defectos por oportunidad (03 defectos por millón de oportunidades). Desafortunadamente, no hay una regla, inmediata, sencilla y fácil para alcanzar tal nivel de calidad. Six Sigma es una metodología que ayudará a alcanzar tal objetivo.

Aspectos sobre los que gira la Metodología Six Sigma.

- El fabricante de calidad es a la vez el fabricante que es capaz de producir a bajo coste. Es menos costoso fabricar bien a la primera que gastar dinero en ajustes y correcciones.
- La calidad se puede cuantificar, y es mas la calidad tiene que cuantificarse. El diagnóstico y el seguimiento de la calidad es un compromiso de calidad a largo plazo. A corto plazo Lean Six Sigma se sustenta en medidas más que en experiencias, juicios y creencias pasadas. Si no puedes medir no sabes dónde estás, si no sabes dónde estás, estas a merced del azar.

Dinamizadores Six Sigma

- **El Primero** es la reducción de los costes ocasionados por la deficiente calidad. Lean Six Sigma se orienta a resultados concretos, beneficios en la cuenta de resultados, que son beneficios a largo plazo; pero con la metodología Six Sigma se enfatizan resultados a corto plazo mientras trabajamos para obtener resultados a largo plazo.³³

³³ Gómez, Op. Cit. P.21.

Se trata de reducir los costes mejorando la calidad, específicamente luchamos contra las equivocaciones, los fallos, no solo los que se detectan en el banco de pruebas, sino incluyendo, por ejemplo el de aceptar márgenes demasiado amplios con el consiguiente aumento de coste, defectos que provocan repetición de trabajos, defectos administrativos, trabajos innecesarios etc. Todos los defectos, son por supuesto, trabajos sin valor añadido.

- **El Segundo Dinamizador** es la ruptura de la complacencia. Six Sigma impulsa hacia una sensación de urgencia y necesidad de situarse en los niveles de estándar mundial. Six Sigma es un instrumento esencial para crear tal concienciación, con el propósito último de mejorar la rentabilidad y competitividad.³⁴

Las Dos Piedras Angulares de Six Sigma.

I. Metodología sistemática.

Seis Sigma es una metodología sistemática de reducir costes de forma proactiva, concentrándose en la mejora de los procesos mas que reaccionando corrigiendo fallos una vez ocurridos. Seis Sigma se basa en mediciones más que en experiencias pasadas.

Por ello es una metodología aplicable a un amplio campo de actividades empresariales. Conceptualmente Seis Sigma exige que cada problema se resuelva a partir de una relación de la forma:

$Y=f(x,y,...z)$; donde Y es la variable dependiente; x,y,..z: variables independientes.

Six Sigma aporta las enseñanzas para encontrar dicha ecuación.

³⁴ Ibid. P.31.

Cualquier trabajo de mejora de calidad requiere actuaciones sistemáticas y la ayuda de la estadística, sean a largo o a corto plazo.

II. Black Belts

Los agentes de cambio, entrenados en el uso de métodos estadísticos. Hay quienes los llaman "comandos infiltrados", están bien entrenados y se les asignan objetivos ambiciosos.

Estos agentes de cambio conocen bien la propia organización, los productos y las personas y se les enseña la metodología Six Sigma.

Six Sigma en Pocas Palabras.

Basado en la utilización de la estadística tal y como han establecido numerosos "gurus" de la gestión empresarial. Basado en los conceptos de Shewhart, Deming, Juran y Taguchi y desarrollado por Mikel Harry. A corto plazo aporta soluciones rápidas a problemas sencillos o repetitivos; a largo plazo aporta una metodología de diagnóstico, diseño robusto, establecimientos de tolerancias, al tiempo que aporta un medio sencillo de comunicación y establecimiento de metas.³⁵

³⁵ Ibid. P.31.

Capítulo III



IMPLEMENTACIÓN DE SIX SIGMA.

CAPÍTULO III

3.1 Breve Resumen Acerca de la Implementación.

El objetivo global es a largo plazo, pero en las organizaciones nos vemos obligados a presentar resultados a corto plazo también, mientras trabajamos en el largo plazo; Six Sigma permite cumplir simultáneamente con ambos objetivos a la vez.

Mejora de procesos:

Medir es necesario pero no suficiente, a la larga, para estimular a las personas a que realicen cambios. El análisis de los defectos por millón y de sus correspondientes valores sigma dará una orientación acerca de cuales son los procesos que tienen mayores potenciales de mejora; una vez hemos detectado donde están los potenciales de mejora hemos de poner en práctica los instrumentos y capacidades para mejorar estos procesos.

Mejora de productos:

Six Sigma permite establecer una sistemática de mejora continua de productos; pero con Six Sigma podemos ir mucho mas allá, pues es un apoyo excelente para el diseño robusto de productos y para una dinámica de simplificación de productos. Los ingenieros de diseño para desarrollar sus productos robustos y simplificados necesitan conocer la capacidad de los procesos, con ello pueden reducir los costes de fabricación al tiempo que diseñan productos con menor variabilidad en su proceso de fabricación.³⁶

³⁶ <http://www.seissigma.com>

Participación activa de la Dirección y de los Clientes:

Mucho se ha dicho acerca de la importancia del papel de la dirección en cualquier actividad de una empresa, esto es tan evidente que no haría falta decirlo; pero muchas iniciativas de mejoras, lentas o rápidas, a largo plazo o a corto, con muchos recursos o pocos,... han fracasado por falta de... Cuando acudimos a reuniones de calidad siempre se cita la importancia de la participación de la dirección. Six Sigma facilita esta comunicación con la dirección ya que enseña a cuantificar los costes y beneficios de las iniciativas de mejora. También es importante informar al cliente de nuestras iniciativas o al menos de explotar las ventajas adquiridas, obteniendo la evaluación por parte del cliente de los resultados.

Formación y Entrenamiento:

No cabe duda que un aspecto imprescindible de una iniciativa como Six Sigma se sustenta en una formación adecuada de todas las personas que intervienen en el proceso. Una empresa que ha decidido incorporar en sus procesos de desarrollo el Six Sigma debe de tener adecuadamente informados a todos sus empleados y aportarles la formación necesaria en función de su nivel de participación.

Una sistemática para la resolución de problemas:

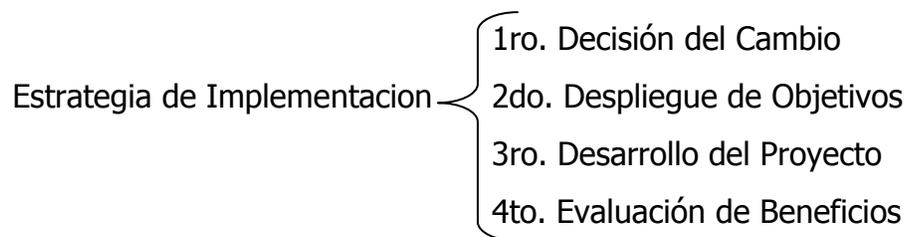
Cuando se presenta un problema en un proceso, lo normal es que en primer lugar acudamos a nuestra experiencia pasada para encontrar soluciones o buscar causas, luego acudimos a procedimientos de análisis tipo Ishikawa, Pareto, etc. Estos métodos no siempre nos llevan a soluciones óptimas.³⁷

³⁷ Ibid. P.34.

Six Sigma nos aporta una sistemática más precisa y concluyente con la aplicación del diseño de experimentos, la utilización adecuada del análisis de regresión, SPC y otros muchos métodos estadísticos. La sistemática de medida y resolución de problemas utilizando probadas técnicas estadísticas junto con una adecuada organización y entrenamiento de las personas es lo que en conjunto garantizan los éxitos de Six Sigma.

3.2 Estrategia de Implementación de Six Sigma.

Un plan exitoso de Seis Sigma comprende cuatro etapas fundamentales, cada una de las cuales esta constituidas por sub-etapas (las cuales pueden desarrollarse en forma paralela)



Decisión del cambio

Es necesario y primordial convencer y demostrar a los directivos de la empresa acerca de la imperiosa necesidad del cambio, ello se logrará mejor si se muestra la evolución de los mercados en general y de la industria específica en especial, tanto a nivel mundial como nacional y regional. ³⁸

³⁸ <http://www.elprisma.com>

En segundo lugar debe mostrarse claramente lo que acontece con la empresa, describiendo su evolución y comparándola con la de los actuales y futuros competidores. Debe dejarse en claro donde estará la empresa dentro de cinco o diez años de no efectuar cambios y donde estarán las empresas que si realicen tales cambios.

Demostrada la necesidad de instaurar un proceso de mejora continua, y de reingeniería si es necesario para cubrir rápidamente brechas de performances, el paso siguiente es demostrar las características y cualidades de Seis Sigma, mostrando además las diferencias de este en relación a otros sistemas de calidad y mejora continua.

De estar aplicando ya la empresa algún otro sistema o método de mejora continua se hace menester evaluar los resultados que los mismos están brindando, para lo cual un buen método es evaluar el nivel de sigma que tienen sus procesos actualmente y compararlos (benchmarking) con los competidores globales. La etapa siguiente consiste en el cambio de paradigmas de los directivos y personal superior de la empresa. Es necesario que eliminen de sus mentes que los errores son algo admisible y propios de la producción.

Se planifica estratégicamente definiendo claramente cuales son los valores, misión y visión de la empresa, para fijar con posterioridad objetivos a lograr para hacer factible los objetivos de más largo plazo. En función de ello se debe lograr una visión compartida con la cual se alcance la energía suficiente para lograr un trabajo en equipo que permita lograr óptimos resultados en la puesta en marcha de Seis Sigma.³⁹

³⁹ Ibid. P.36.

En función de los planes se asignan partidas presupuestarias a los efectos de su puesta en marcha y funcionamiento. Se seleccionan los Líderes y Cinturones, en función de sus conocimientos, capacidades y puestos que actualmente ocupan.

Se debe proceder a la capacitación y entrenamiento de los diversos niveles de cinturones y liderazgos, como así también al resto del personal. Esta capacitación incluirá diferentes aspectos dependiendo ello de las funciones y niveles que cubra dicho personal. Se incluirán aspectos vinculados con el significado y funcionamiento de Seis Sigma, los métodos de resolución de problemas y toma de decisiones, trabajo en equipo, liderazgo y motivación, creatividad, control estadístico de procesos, diseño de experimentos, herramientas de gestión, AMFE, estadística y probabilidades, muestreo, satisfacción del consumidor, calidad y productividad, costo de calidad, sistemas de información, utilización de software estadístico, supervisión y diseño de proyectos, entre otros.

Despliegue de objetivos

Se establecen los sistemas de información, capacitación y supervisión apropiados al nuevo sistema de mejora.

Se incluyen en los sistemas de información y control (Cuadros de Mando Integral los objetivos, indicadores e inductores relativos a Seis Sigma). De no existir un Cuadro de Mando Integral se procede a elaborar un Cuadro de Indicadores de Seis Sigma.⁴⁰

⁴⁰ Ibid. P.36.

Se forman los primeros grupos de trabajo en función de los proyectos seleccionados. Los proyectos son seleccionados en función de los beneficios tanto para la empresa, pero fundamentalmente para el incremento en la satisfacción de los clientes y consumidores.

Es conveniente comenzar con proyectos pilotos para poner a prueba las técnicas y conocimientos aprendidos, y demostrar además al resto de la organización acerca de los logros en la implementación del sistema.

Desarrollo del proyecto

Es primordial antes que nada definir los requerimientos de los clientes externos e internos, y la forma en que se medirán el logro de dichas especificaciones.

Los círculos de calidad o equipos de trabajo Seis Sigma proceden a aplicar la metodología DMAMC (Definir-Medir-Analizar-Mejorar-Controlar).

Se mantiene informado a los directivos acerca de la marcha de los diferentes proyectos.

Evaluación de beneficios

Se determinan las mejoras producidas luego de la implementación de los cambios resultantes del desarrollo de los diversos proyectos. Ello se manifiesta tanto en niveles de rendimientos, como en niveles de sigma, DPMO y ahorros obtenidos.⁴¹

⁴¹ Ibid. P.36.

Es conveniente hacer un seguimiento constante de los niveles de satisfacción tanto de los clientes internos como externos. Una causa recurrente de fracaso es contratar personal externo para implementar la metodología, sobre todo cuando carecen de la experiencia necesaria para el trabajo en equipo. Lo más recomendable es capacitar al personal interno y darle el soporte necesario.

Una base de datos que permita conocer las experiencias, conocimientos, y aptitudes del personal permitirá a la empresa evitar tener que recurrir a personal externo cuando posee las capacidades en su interior, motivar al personal al reconocer y permitir utilizar plenamente sus cualidades y por último planificar en función a la confrontación entre las necesidades críticas de la compañía y los recursos humanos existentes, las necesidades a cubrir. Bien sea capacitando al personal o cubriendo con nuevo personal aquellas aptitudes, conocimientos y experiencias necesarias para el normal desenvolvimiento de la organización y el logro de los objetivos establecidos.⁴²

3.3 Medición Six Sigma.

La calidad es cuantificable, y debe de cuantificarse. Para medir la calidad hay que expresar la calidad en cifras y actuar en función de los valores medidos, estos dos principios tan simples dan lugar a una metodología de mejora continua de la calidad. Para establecer una sistemática Six Sigma es necesario que se establezcan unos ciertos parámetros de medida cuyo conjunto aportara el valor sigma de los procesos, productos, proveedores, talleres, departamentos etc. Es de gran utilidad expresar estos valores en una gráfica en función del tiempo.

⁴² Ibid. P.36.

A continuación se detallara como se calculan los valores sigma a partir de las medidas de defectos por millón. Antes de iniciar la sistemática de medida debe de informarse a todos los empleados de la sistemática y los planes y metas. Esto es especialmente importante para los dueños de procesos.⁴³

Como cuantificamos la calidad en cifras.

Cada uno de los parámetros que vayamos a medir puede implicar una o varias oportunidades, por ello expresamos los defectos por millón de oportunidades de la forma:

$$Dpmo = [Sdefectos / Soportunidades] \times 1.000.000$$

Defecto en el sentido amplio de probabilidad de defecto.

Cuando se contabilizan varios dpmo de puede calcular un dpmo global y este dpmo se puede convertir en valor sigma.

Un poco de estadística básica antes de empezar:

La mayoría de los procesos productivos siguen una distribución normal, con una distribución de frecuencias siguiendo la campana de Gauss y con una probabilidad de que algunos valores queden fuera de los límites superiores e inferiores; esta probabilidad es lo que entendemos por "probabilidad de defecto"

Nuestro proceso será tanto más fiable cuanto mas centrada respecto a los límites y cuanto mas estrecha y alta sea la campana.

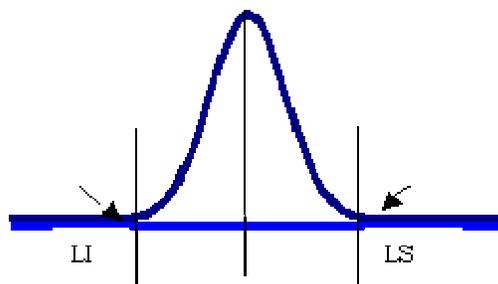
⁴³ <http://www.seissigma.com>

Una campana achatada y descentrada es consecuencia de grandes probabilidades defectos. De forma gráfica el área de la campana de Gauss que queda fuera de la zona marcada por los límites superior e inferior es precisamente la probabilidad de defecto.

En las tablas de distribución Normal encontraremos precisamente una relación entre esta área y la distancia Z definida como:

$Z = (x - X) / s$ Siendo Z el "valor sigma"; X la media y s la desviación típica.

La relación entre la probabilidad de defecto (área de la curva de Gauss que queda fuera de uno de los límites superior o inferior) y Z (distancia desde el valor medio a este límite) para una **Distribución Normal** se encuentra en las tablas correspondientes:

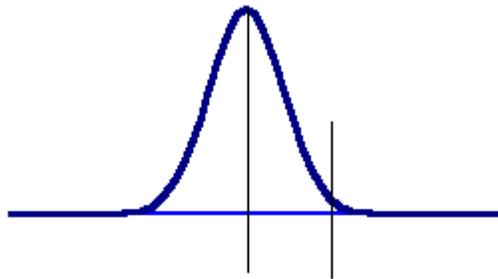


Es frecuente se den dos límites en las especificaciones LS y LI, por tanto hemos de considerar ambas áreas que quedan fuera de la curva.

La probabilidad total de defecto será la suma de la probabilidad de exceder el límite superior más la de exceder el límite inferior. En este caso, para el cálculo del valor Z se suman ambas probabilidades.⁴⁴

⁴⁴ Ibid. P.41.

El número Z es lo que en Six Sigma denominamos "valor sigma" cuando únicamente tenemos un límite superior, como es el caso de la figura. Cuando existe un límite superior y otro inferior, calculamos un número sigma equivalente sumando las probabilidades de defecto de ambos extremos y con este valor buscamos el valor Z.



Z.s

Hay que distinguir entre probabilidad de defecto y valor sigma a corto y a largo. El valor sigma a corto es igual al sigma a largo mas "sigma shift".

El valor "sigma shift", por convenio, que se toma a falta de otro dato: "sigma shift"=1.5 Por convenio cuando se habla de probabilidades de defecto se habla a largo plazo y cuando se habla de valor sigma se habla de corto plazo. Cuando hablamos del corto plazo únicamente influyen fenómenos aleatorios. Cuando hablamos a largo plazo intervienen fenómenos aleatorios y perturbaciones (en telecomunicaciones se habla de ruido y señal).

En Six Sigma lo que en primer lugar nos interesa eliminar es el ruido, la señal es mas controlable, pero no se debe de tocar sin antes lograr controlar el ruido. ⁴⁵

⁴⁵ Ibid. P.41.

¿Que debemos medir?

La respuesta nos lo dará la experiencia y el conocimiento del proceso específico que estamos estudiando. Algunas reglas generales para seleccionar las variables de medida que se deben de medir:

I. Variables importantes para el negocio (características del producto, contenido de mano de obra y materiales incluyendo chatarra y tiempo de ciclo...). II. Aquello que es rentable mejorar y aquellas variables que deseas modificar con los programas de mejora. III. Aquellas variables que tienen que garantizar que los programas en marcha den resultados. IV. Las necesarias para garantizar que las mejoras son duraderas.

Objetivos y Resultados Tangibles.

Objetivos difíciles pero alcanzables son los que mejores resultados dan. No se debe esperar que en un año podamos pasar de un nivel de calidad de 3 a 4 Valor Sigma. Algunos procesos si que deberán mejorar en este orden de magnitud, pero el valor global tardara probablemente mas tiempo en alcanzarse.

Aceptación de algunos viejos principios.

Six Sigma se nutre de probados principios de calidad como es: costes de no calidad de Juran, la metodología de Deming de "medir, analizar, mejorar y controlar", el diseño robusto de Taguchi, SPC, diseño de experimentos, análisis de regresión etc. Todas estas metodologías amparadas por una sistemática de medir y presentar los valores de medida, la infraestructura de los Black Belt y no menos importante el entusiasmo necesario es lo que ha permitido cosechar resultados con Six Sigma.⁴⁶

⁴⁶ Ibid. P.41.

3.4 Herramientas Basicas para Resolucion de Problemas.

- **HOJA DE RECOGIDA DE DATOS.**

La Hoja de Recogida de Datos también llamada Hoja de Registro, Verificación, Chequeo o Cotejo. Sirve para reunir y clasificar las informaciones según determinadas categorías, mediante la anotación y registro de sus frecuencias bajo la forma de datos. Una vez que se ha establecido el fenómeno que se requiere estudiar e identificadas las categorías que lo caracterizan, se registran estas en una hoja, indicando la frecuencia de observación.

Lo esencial es de los datos es que el propósito este claro y que los datos reflejen la verdad. Estas hojas de recopilación tienen muchas funciones, pero la principal es hacer fácil la recopilación de datos y realizarla de forma que puedan ser usadas fácilmente y analizarlos automáticamente.

De modo general las hojas de recogida de datos tienen las siguientes funciones:

- De distribución de variaciones de variables de los artículos producidos (peso, volumen, longitud, talla, clase, calidad, etc.)
- De clasificación de artículos defectuosos.
- De localización de defectos en las piezas.
- De causas de los defectos.
- De verificación de chequeo o tareas de mantenimiento.⁴⁷

⁴⁷ <http://www.elprisma.com>

Una vez que se ha fijado las razones para recopilar los datos, es importante que se analice las siguientes cuestiones:

- La información es cuantitativa o cualitativa.
- Como, se recogerán los datos y en que tipo de documentos se hará.
- Como se utilizará la información recopilada.
- Como se analizará.
- Quien se encargará de la recogida de datos.
- Con que frecuencia se va a analizar.
- Donde se va a efectuar.

Una secuencia de pasos útiles para aplicar esta hoja en un Taller:

1. Identificar el elemento de seguimiento. Ejemplo: la cantidad de fallas de las maquinas.
2. Definir el alcance de los datos a recoger. Siguiendo el ejemplo anterior, la hoja de recogida de datos se puede usar para verificar todas las maquinas similares.
3. Fijar la periodicidad de los datos a recolectar (cada hora, diariamente, semanalmente, etc.)
4. Diseñar el formato de la hoja de recogida de datos, de acuerdo con la cantidad de información a recoger, dejando un espacio para totalizar los datos, que permita conocer: las fechas de inicio y término, las probables Interrupciones, la persona que recoge la información, fuente etc. Cabe indicar que este instrumento se utiliza tanto para la identificación y análisis de problemas como de causas. ⁴⁸

⁴⁸ Ibid. P.45.

- **DIAGRAMA DE PARETO**

Es una herramienta que se utiliza para priorizar los problemas o las causas que los genera. El nombre de Pareto fue dado por el Dr. Juran en honor del economista italiano Vilfredo Pareto (1848-1923) quien realizó un estudio sobre la distribución de la riqueza, en el cual descubrió que la minoría de la población poseía la mayor parte de la riqueza y la mayoría de la población poseía la menor parte de la riqueza. El Dr. Juran aplicó este concepto a la calidad, obteniéndose lo que hoy se conoce como la regla 80/20. Según este concepto, si se tiene un problema con muchas causas, podemos decir que el 20% de las causas resuelven el 80% del problema y el 80% de las causas solo resuelven el 20% del problema.

Procedimiento para elaborar el diagrama de Pareto:

1. Decidir el problema a analizar.

Seleccionar los problemas que se desea investigar (Ejemplo: Objetos defectuosos.)- Decidir los tipos de datos a analizar y como clasificarlos (Ejemplo: tipo de defecto, localización, proceso, maquina, etc.)- Definir el método de recolección de datos.

2. Diseñar una tabla para conteo o verificación de datos, en el que se registre los totales.

3. Recoger los datos y efectuar el cálculo de totales.

4. Elaborar una tabla de datos para el diagrama de Pareto con la lista de ítems, los totales individuales, los totales acumulados, la composición porcentual y los porcentajes acumulados. ⁴⁹

⁴⁹ Ibid. P.45.

5. Jerarquizar los ítems por orden de cantidad llenando la tabla respectiva.

6. Dibujar dos ejes verticales y un eje horizontal.

Marque en el eje vertical izquierdo con una escala de cero hasta el total general (cantidad de ítems acumulados). A continuación marcar el eje vertical derecho con una escala de 0% hasta 100%. Luego divida el eje horizontal en un número de intervalos igual al número de ítems clasificados.

7. Construya un gráfico de barras en base a las cantidades y porcentajes de cada ítem.

8. Dibuje la curva acumulada.

Para lo cual debe marcar los valores acumulados (Total acumulado o porcentaje acumulado) en la parte superior, a lado derecho de los intervalos de cada ítem, y finalmente una los puntos con una línea continua.

9. Escribir cualquier información necesaria sobre el diagrama

(título, unidades, etc.) sobre los datos (periodo de tiempo, numero total de datos, etc.) Para determinar las causas de mayor incidencia en un problema se traza una línea horizontal a partir del eje vertical derecho, desde el punto donde se indica el 80% hasta su intercepción con la curva acumulada. De este punto trazar una línea vertical hacia el eje horizontal. Los ítems comprendidos entre esta línea vertical y el eje izquierdo (de cantidades acumuladas) constituyen las causas cuya eliminación resuelve el 80% del problema. ⁵⁰

⁵⁰ Ibid. P.45.

- **EI HISTOGRAMA**

El histograma ilustra la frecuencia con la que ocurren cosas o eventos relacionados entre si. Se usa para mejorar procesos y servicios al identificar patrones de ocurrencia. Se trata de un instrumento de síntesis muy potente ya que es suficiente una mirada para apreciar la tendencia de un fenómeno.

El histograma se usa para:

1. Obtener una comunicación clara y efectiva de la variabilidad del sistema.
2. Mostrar el resultado de un cambio en el sistema
3. Identificar anormalidades examinando la forma
4. Comparar la variabilidad con los límites de especificación.

Procedimiento de elaboración:

1. Reunir datos para localizar por lo menos 50 puntos de referencia.
2. Calcular la variación de los puntos de referencia, restando el dato del mínimo valor del dato de máximo valor.
3. Calcular el numero de barras que se usaran en el histograma (un método consiste en extraer la raíz cuadrada del número de puntos de referencia).
4. Determinar el ancho de cada barra, dividiendo la variación entre el número de barras por dibujar.
5. Calcule el intervalo o sea la localización sobre el eje X de las dos líneas verticales que sirven de fronteras para cada barrera. ⁵¹

⁵¹ Ibid. P.45.

6. Construya una tabla de frecuencias que organice los puntos de referencia desde el más bajo hasta el mas alto de acuerdo con las fronteras establecidas por cada barra.

7. Elabore el histograma respectivo.

Los histogramas más fáciles de entender tienen no menos de 5 barras y no más de 12. De acuerdo con la gráfica obtenida podemos apreciar distintos tipos de histograma: normal, bimodal, de dientes rotos o de peine, cortado y distorsionado.

- **DIAGRAMA DE CAUSA/EFECTO**

Es una de las técnicas más útiles para el análisis de las causas de un problema. Se suele llamar "diagrama de espina de pescado" o diagrama de Ishikawa. El diagrama causa/efecto permite definir un efecto y clasificar las causas y variables de un proceso. Es un excelente instrumento para el análisis del trabajo en grupo y que permite su aplicación a temas como el estudio de un caso, determinación de causas de la avería de una instalación eléctrica, etc.

Se compone de un rectángulo que se sitúa a la derecha y donde se escribe el resultado final (efecto o consecuencia) y al que llega una flecha desde la izquierda.

Otras fechas se disponen como en una espina de pescado sobre la más grande, que es la columna vertebral. Se representan líneas oblicuas que reflejan las principales causas que influyen señalando a la flecha principal. ⁵²

⁵² Ibid. P.45.

A cada flecha oblicua principal le llegan otras flechas secundarias que indican sub-causas y, en la medida que el análisis tenga niveles mas profundos, las sub divisiones pueden ampliarse. En la practica para elaborar un diagrama de causa/efecto se suele emplear mayormente el modelo de las cuatro o seis M (4M, o 6M), o de las 4P, según la cantidad de elementos que se pueda incluir en el análisis de causa.

Procedimiento de elaboración.

1. Elaborar un enunciado claro del efecto (problema), datos de soporte.
2. Dibujar el diagrama del esqueleto de pescado colocando el efecto (problema) en un cuadro en el lado derecho.
3. Identifique de 3 a 6 espinas mayores.
4. Dibuje las espinas mayores como flechas inclinadas dirigidas a la flecha principal.
5. Identifique causas de primer nivel relacionadas con cada espina mayor.
6. Identifique causa de segundo nivel para cada causa de primer nivel.
7. Identifique causas de tercer nivel para cada causa de segundo nivel, y así sucesivamente.
8. Identifique causa raíz potenciales que le permitan llegar a conclusiones.

Para la determinación de las causas debe apoyarse aplicando adecuadamente la técnica Lluvia de Ideas.⁵³

⁵³ Ibid. P.45.

- **DIAGRAMA DE DISPERSION**

Se utiliza para estudiar las relaciones posibles entre dos variables. Por ejemplo la relación entre el espesor y la resistencia de la rotura de una pieza metálica o entre el numero de visitas y los pedidos obtenidos por un vendedor, o el numero de personas en una oficina y los gastos de teléfono, etc.

Los diagramas de dispersión pueden ser:

- **De Correlación Positiva**

Se caracterizan porque al aumentar el valor de una variable aumenta el de la otra. Un ejemplo de correlación directa son los gastos de publicidad y los pedidos obtenidos.

- **De Correlación Negativa**

Sucede justamente lo contrario, es decir, cuando una variable aumenta, la otra disminuye. Un ejemplo es el entrenamiento que se le da al personal y la disminución de errores que se consiguen en el desempeño de sus funciones.

- **De Correlación No Lineal.**

No hay relación de dependencia entre las dos variables.

- **GRAFICO DE CONTROL**

Se utilizan para estudiar la variación de un proceso y determinar a que obedece esta variación. Un gráfico de Control es una gráfica lineal en la que se han determinado estadísticamente un limite superior (limite de control superior) y un limite inferior (limite inferior de control) a ambos lados de la media o línea central.

La línea central refleja el producto del proceso. Los límites de control proveen señales estadísticas para que la administración actúe, indicando la separación entre la variación común y la variación especial. Estos gráficos son muy útiles para estudiar las propiedades de los productos, los factores variables del proceso, los costos, los errores y otros datos administrativos.

Un gráfico de control muestra:

- Si un proceso esta bajo control o no.
- Indica resultados que requieren una explicación.
- Define los limites de capacidad del sistema, los cuales previa comparación con los de especificación pueden
- determinar los próximos pasos en un proceso de mejora.

• **ANALISIS POR ESTRATIFICACION**

Este es un instrumento que nos permite pasar de lo general a lo particular en el análisis de un problema. Por ejemplo, suponiendo que un departamento o sección esta estudiando los defectos de la producción obtenidos en tres turnos de trabajo. Los datos recogidos pueden ser representados en un histograma o incluso llevados a un gráfico de control, obteniéndose una apreciación general, de acuerdo con lo que reflejan los datos en estos gráficos.

Se puede obtener información mas útil estratificando los datos de defectos que se registran en cada turno de trabajo, y observar así si hay diferencias de un turno con respecto a otro.⁵⁴

⁵⁴ Ibid. P.45.

Ello servirá de base para un análisis mas profundo, en el turno donde se registre la mayor dispersión de los datos.

Otro caso puede ser por ejemplo el análisis sobre el absentismo. Así después de haber conocido y trasladado a un gráfico la tendencia global se analiza las causas más importantes para determinar su respectivo peso específico. Se podrá advertir que el absentismo es posible estratificarlo por edades, secciones, turnos de trabajo, por día, semana, mes año, estación, sexo, distancia del domicilio al centro de trabajo, nivel jerárquico, etc. El resultado obtenido será una serie de histogramas u otro gráfico, dibujados por característica, que ponga en evidencia el problema en cada categoría o estrato particular.

- **LA RUTA DE LA CALIDAD**

La Ruta de la Calidad es un procedimiento estándar de solución de problemas. Se trata de una especie de recuento o representación de las actividades relacionadas con el Ciclo de Control de Calidad: Planear, Hacer, Verificar, Actuar (PHVA). Consiste de los siete pasos siguientes:

- a) Definición del Problema.
- b) Reconocimiento de las Características del Problema (Observación).
- c) Búsqueda de las principales causas (Análisis).
- d) Acciones para eliminar las causas (Acción).
- e) Confirmación de la eficacia de la acción (Verificación).
- f) Eliminación permanente de las causas (Estandarización).
- g) Revisión de las actividades y planeación del trabajo futuro.⁵⁵

⁵⁵ Ibid. P.45.

Capítulo IV



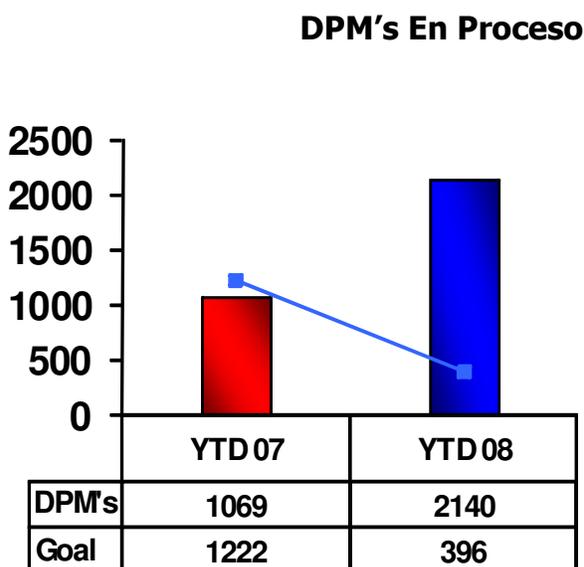
RESULTADOS.

CAPÍTULO IV

4.1 Análisis de la Calidad Antes de la Implementación.

A continuación, se muestran los reportes estadísticos de los procesos de producción y de la satisfacción del cliente. Dichos reportes comprenden desde el período 2007 al 2008 en donde se refleja como estaba la calidad de la empresa antes de la implementación de Lean Six Sigma y luego estan los reportes del período 2008-2009, que reflejan la mejora luego de la implementación del sistema de mejora de la calidad.

Defectos x Millon Generados en el Proceso

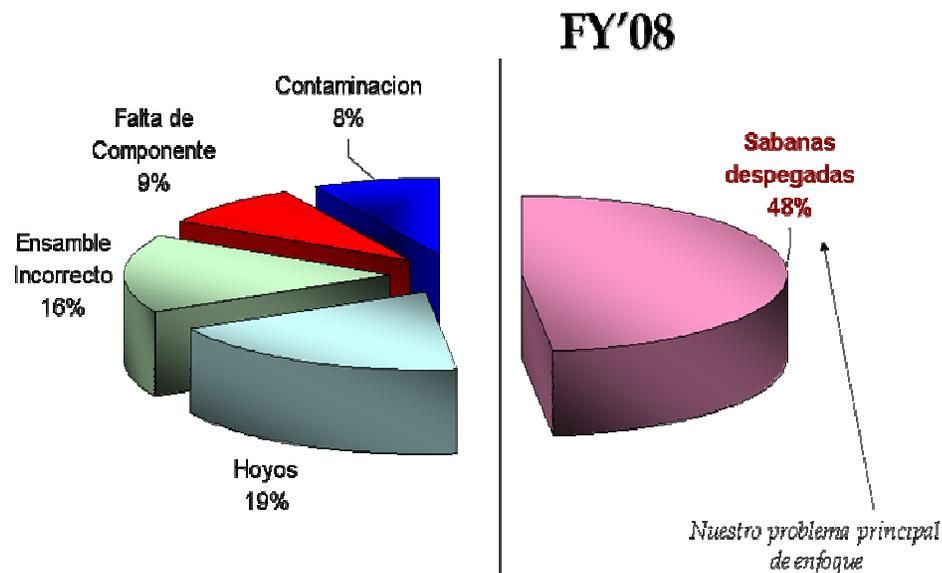


Como muestra la gráfica, los defectos ocurridos en el 2007 fueron de 1,069 de donde la empresa tenía como parametro una meta de 1,222 defectos aceptados, para ese entonces si se fijan con relación a la meta se logró los objetivos, mas sin embargo el cliente no estaba satisfecho.

Para el 2008 la alta gerencia toma la decision de bajar la meta como una forma de motivar al personal con el objetivo de que bajara el número de defectos de producción y cometieron un grave error, porque la gente no se enfoco en reducir los defectos de producción y aumento de 1,069 defectos producidos en el 2007 a 2,140 para el 2008. Esto trajo como consecuencia el buscar una herramienta que le ayudara a mejorar la calidad de sus productos.

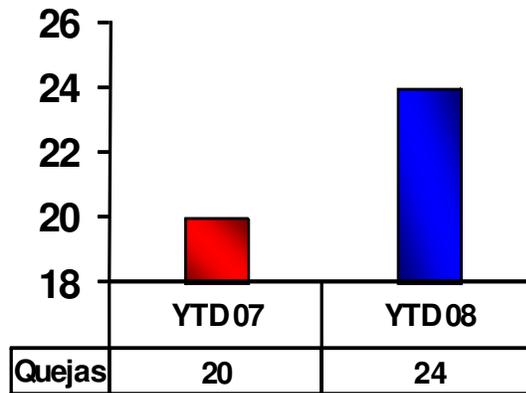
Los 5 Defectos más Comunes en el Proceso.

DPM's En Proceso



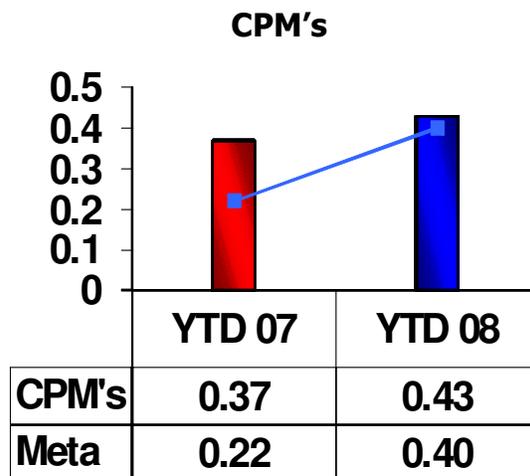
Como muestra la gráfica, los defectos más comunes dentro de los procesos en el período 2008 estan: nuestro problema enfoque, **Sábanas despegadas con un 48%**, Hoyos en las sabanas 19%, Ensamble incorrecto 16%, Falta de componentes 9% y Contaminacion del producto un 8%.

Total de Quejas Recibidas.

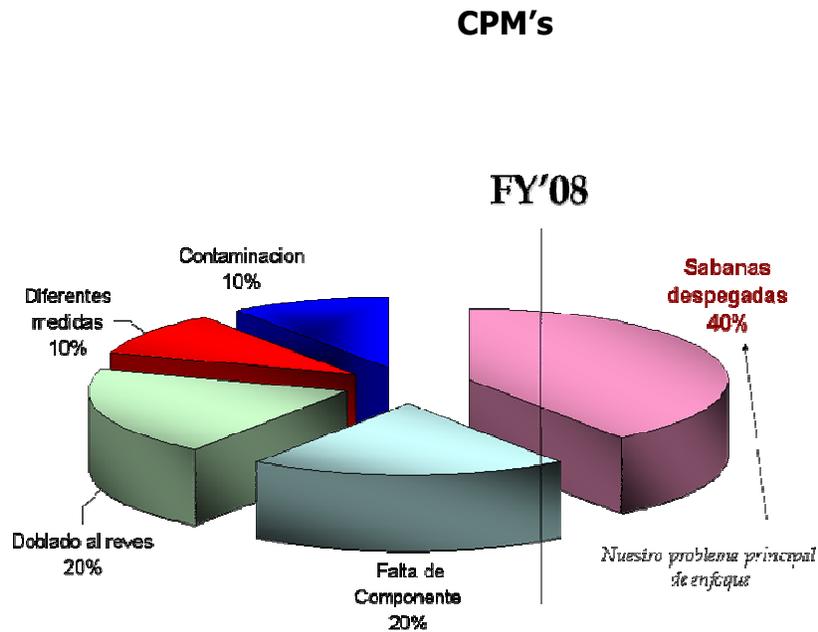


Durante el año 2007 la empresa recibio un total de 20 quejas de clientes por baja calidad en los productos, para el 2008 aumento de 20 a 24 quejas y por esta razon la alta gerencia decidio implementar un sistema de mejora de la calidad como lo es Six Sgima.

Quejas de Clientes x Millon de Unidades Producidas



Los 5 Defectos más Comunes Reportados por los Clientes.



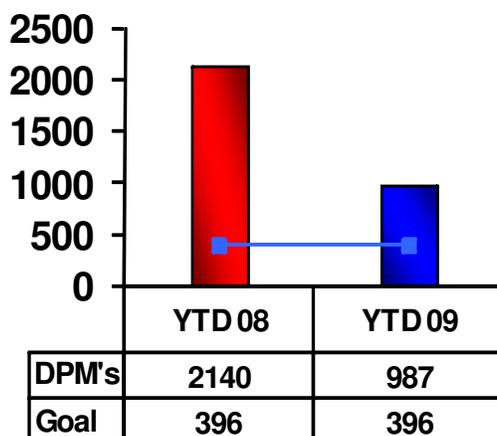
Como muestra la gráfica, los 5 defectos más comunes reportados por los clientes en el período 2008 están: nuestro problema enfoque, **Sábanas despegadas con un 40%**, Falta de componentes 20%, Doblado al revés 20%, Diferentes medidas 10% y Contaminación del producto con un 10%.

4.2 Análisis de la Calidad después de la Implementación.

Luego de la implementación de Lean Six Sigma, la empresa presento una notable mejora. Si observan el la grafica siguiente, podran observar como se redujo significativamente los defector generados en el proceso de 2,140 que se reporto en el 2008 a 987 en el 2009.

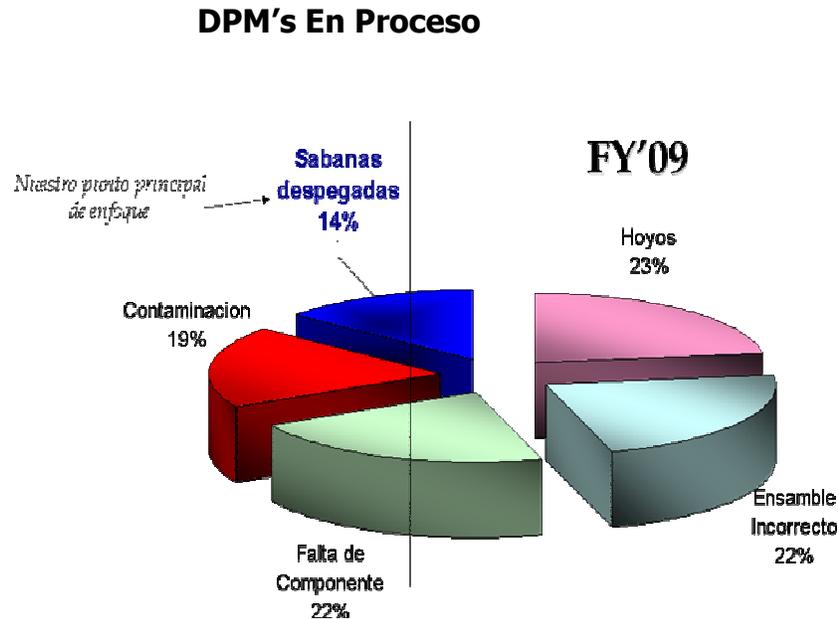
Defectos x Millon Generados en el Proceso

DPM's En Proceso



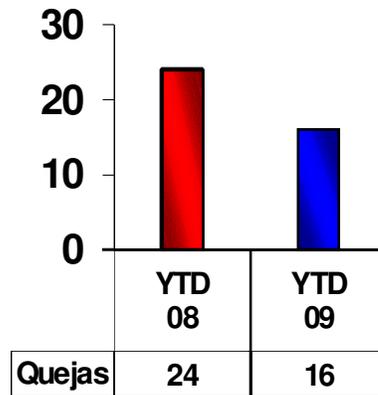
Para el período del 2009, luego de la implementación, los defectos de producción bajaron notablemente de 2,140 que se reporto en el 2008 a 987 para el 2009. Como podran observar, para ambos períodos establecieron la misma cuota de meta, no se cumplieron pero si obtuvieron aproximadamente una reducción del 45% de los defectos producidos en el año anterior.

Los 5 Defectos más Comunes en el Proceso.



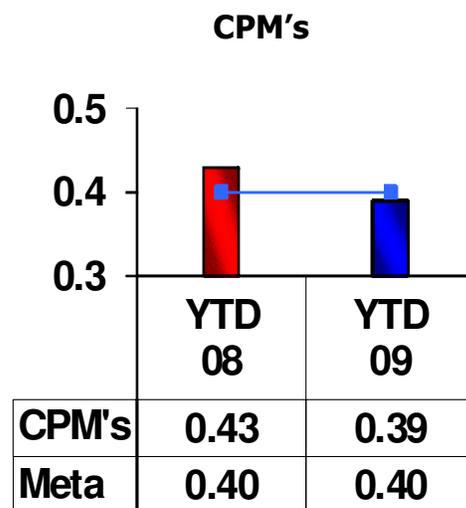
Para el período del 2009, los defectos más comunes dentro de los procesos fueron: de nuestro problema enfoque, **Sabanas despegadas con un 14% de un 48% reportado en el 2008**, Hoyos en las sabanas 23%, Ensamble incorrecto 22%, Falta de componentes 22% y Contaminación del producto un 19%. Con relación al 2008, la empresa Manufacturera en el 2009 redujo significativamente el problema enfoque, aunque se nota un pequeño aumento en los otros defectos comunes.

Total de Quejas Recibidas

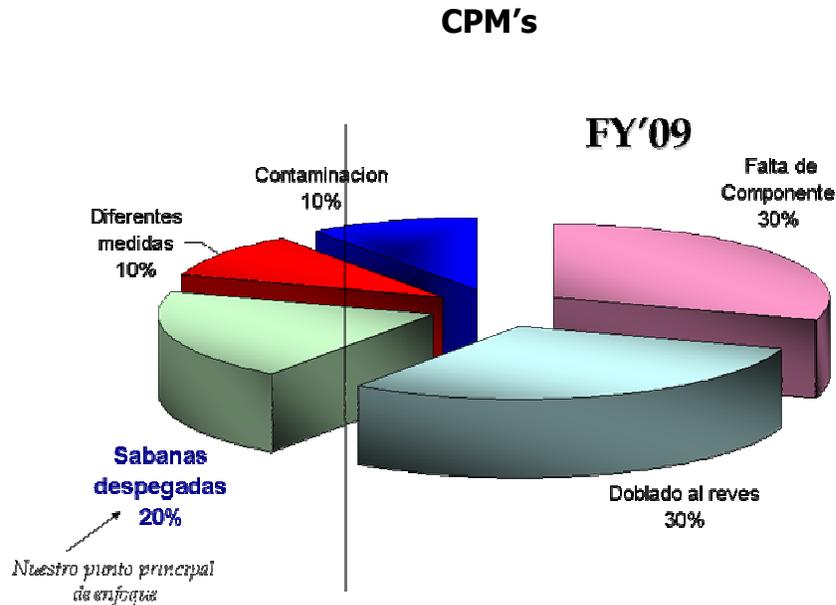


Durante el año 2008 la empresa recibio un total de 24 quejas de clientes por baja calidad en los productos, para el 2009 este numero bajo considerablemente luego de la implementación del sistema de mejora de la calidad Lean Six Sgima.

Quejas de Clientes x Millon de Unidades Producidas



Los 5 Defectos más Comunes Reportados por los Clientes.



Como muestra la gráfica, los 5 defectos más comunes reportados por los clientes en el período 2009 están: nuestro problema enfoque, **Sabanas despegadas con un 20% reflejando una reducción del 50% de defectos con relación al año 2008**, Falta de componentes 30%, Doblado al revés 30%, Diferentes medidas 10% y Contaminación del producto con un 10%.⁵⁶

⁵⁶ Reporte estadístico mensual del departemento de calidad de la Empresa Manufacturera.

Conclusión



CONCLUSIÓN

Después de analizado los resultados de la presente investigación, se concluye lo siguiente: Lean Six Sigma se ha convertido en una comprobada metodología e iniciativa estratégica que las empresas están utilizando para alcanzar sus objetivos. Para muchos es como un mito, algún exclusivo sistema de gestión o programa adecuado únicamente para grandes empresas. Entender que es Six Sigma es el primer paso para que un directivo logre someter su implantación con éxito. Por otro lado, es común la idea equivocada de que Six Sigma es simplemente un enfoque estadístico al análisis de los problemas. Pero es mucho más que eso, es una cultura, una manera de pensar o un conjunto de nuevos comportamientos. La implementación de Six Sigma en las empresas tiene un requerimiento corporativo que hace que la alta dirección tome el liderazgo de este proceso de cambio.

El objetivo General de esta investigación era presentar el impacto que ha tenido la implementación de Lean Six Sigma en la calidad de los productos de esta empresa Manufacturera en el periodo 2008-2009, para ello se emplearon recursos humanos profesionales que por medio de mecanismos como la capacitación, el cambio de parámetros y procedimientos, lograron como resultado de la implementación de six sigma una reducción del 45% de los defectos generados en el proceso de manufactura, de donde nuestro defecto enfoque que era el desprendimiento de la parte absorbente de las sabanas quirúrgicas, reportaba un 48% de defectos en el 2008 y se redujo luego de la implementación a un 14% en el 2009, también cabe destacar que las quejas de los clientes se redujeron significativamente después de la implementación en un 67%.

Luego de la implementación se incremento el trabajo en equipo, se observa una mayor disciplina en la realización de los procesos de manufactura, un mayor uso de datos objetivos en la toma de decisiones, incremento de la producción con menos defecto en el proceso de manufactura y una gran satisfacción de los clientes de la empresa.

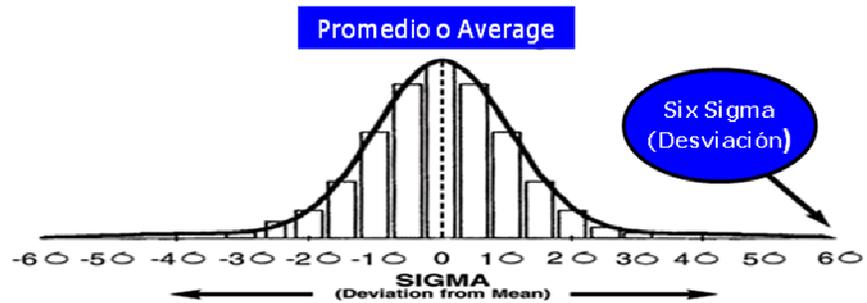
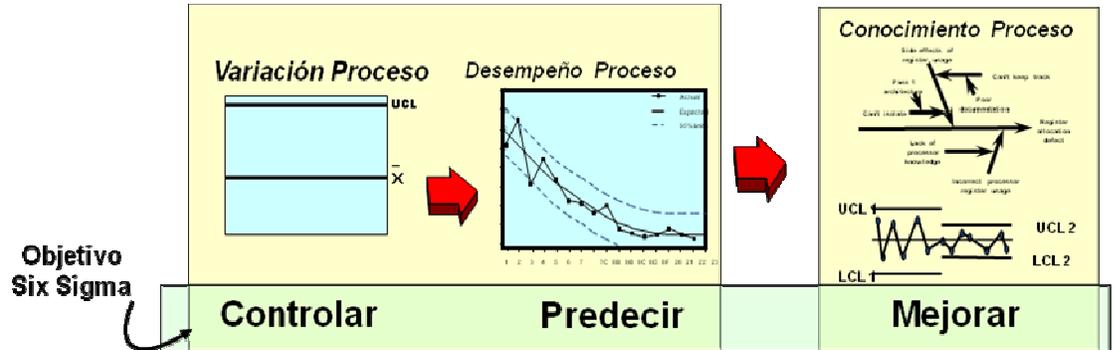
Estos resultados fueron posible por el consiente involucramiento de todos los empleados de la empresa, por los esfuerzos e involucramiento directo de la alta directiva, que se enfocaron en que era posible mejorar los procesos a traves de la metodología Six Sigma y por ende obtendrian resultados extraordinarios como los reconocidos por esta empresa Manufacturera después de la implementación. El "Six Sigma", utiliza el mismo concepto metodológico para eliminar defectos en los procesos que el mejoramiento continuo. No importa la escuela o filosofia en que se base el enfoque para eliminar defectos. El Six Sigma es un excelente complemento para una empresa que se ha iniciado en calidad total y utiliza ciertas herramientas para mejorar sus procesos.

El Six Sigma se enfoca en eliminar defectos que tienen impacto en los clientes. La "Medición de la Satisfacción del Cliente" juega un rol predominante en la metodología Six Sigma. Su estructura de implantación, habiendo determinado los roles de los campeones, cinturones negros y verdes, se convierte en un excelente y disciplinado método de alcanzar la excelencia (cero defectos) en la organización. El Six Sigma es un sistema metodológico con muchos aspectos estadísticos. De manera natural encaja en cualquier tipo de empresa. Es un sistema operativo que agiliza los proyectos de mejoramiento. Se eliminan defectos que tienen alto impacto en la competitividad de la empresa. En conclusion se podria decir que el principal ingrediente para el éxito como con cualquier cambio en la empresa, será el compromiso de la alta gerencia y de todos los empleados de la misma para que el Six Sigma funcione efectivamente.

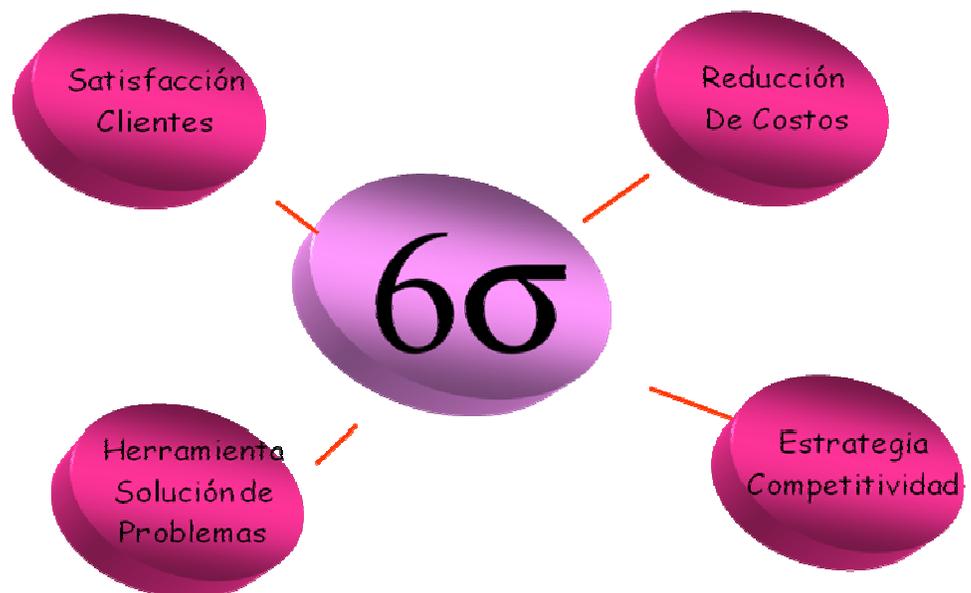
Anexos



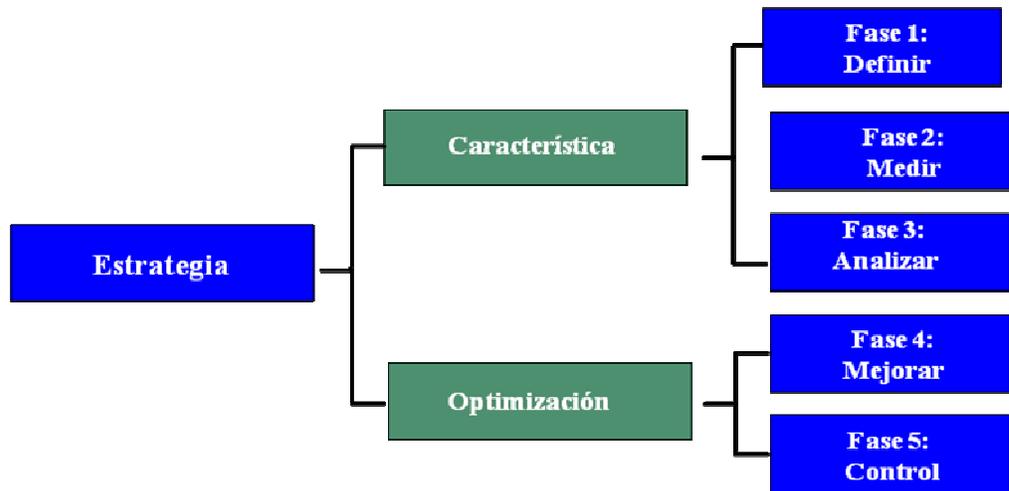
¿Qué es Six Sigma?



Impulsores Estratégicos



Metodología Solución Problema



Los Proyectos se trabajan siguiendo estas 5 fases Principales de la metodología Six Sigma.

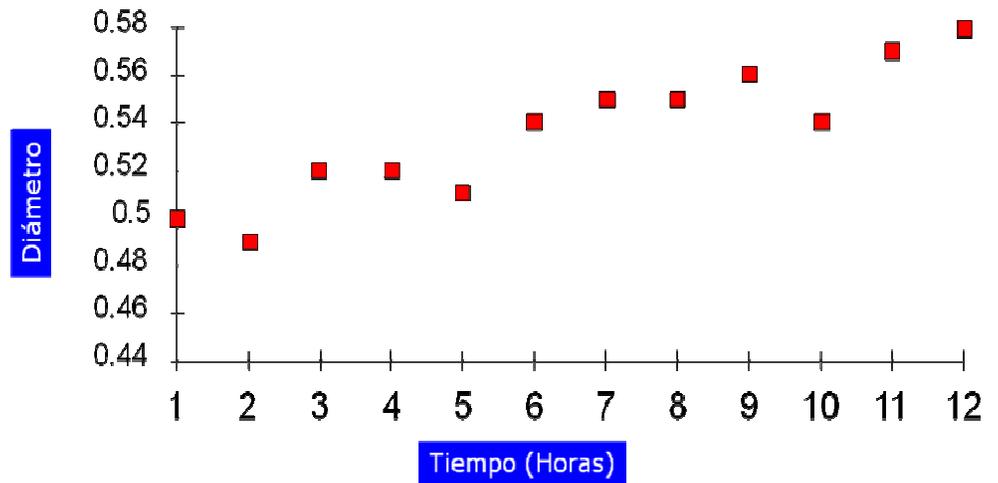
DMAIC- Metodología Six Sigma



Carta de corrida

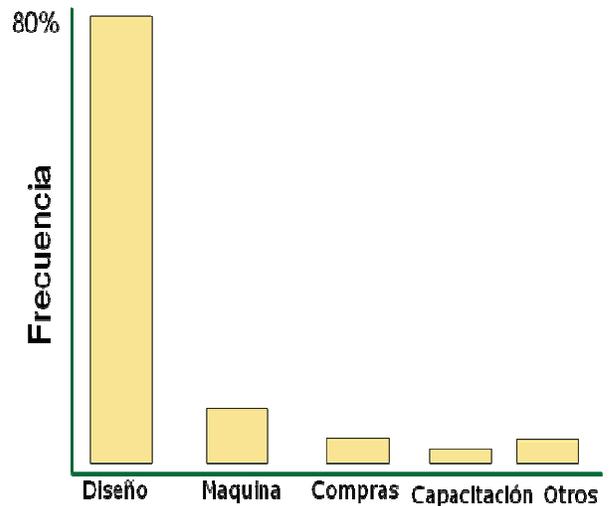


Usado para identificar cuando un equipo o proceso no se comporta de acuerdo a las especificaciones



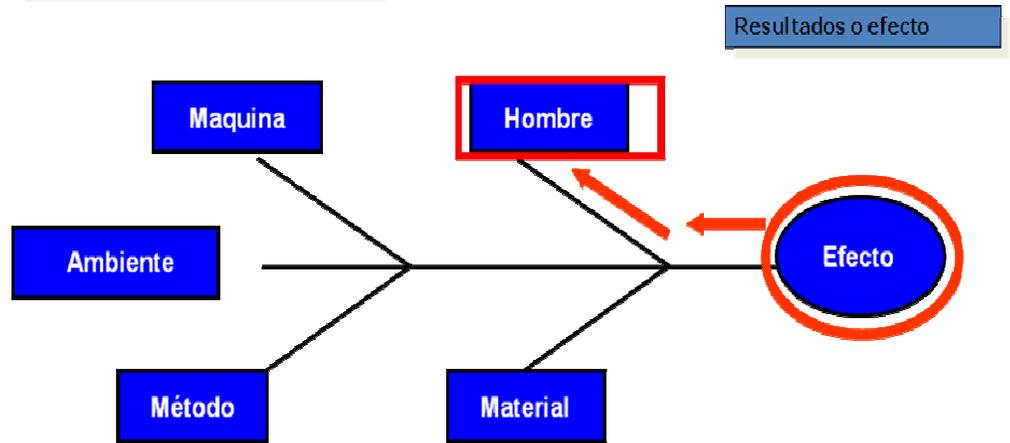
Análisis de Pareto

Usado para encontrar cuando el 80% de los problemas serian atribuidos al 20% de las causas



Análisis causa-efecto

Posibles causas:

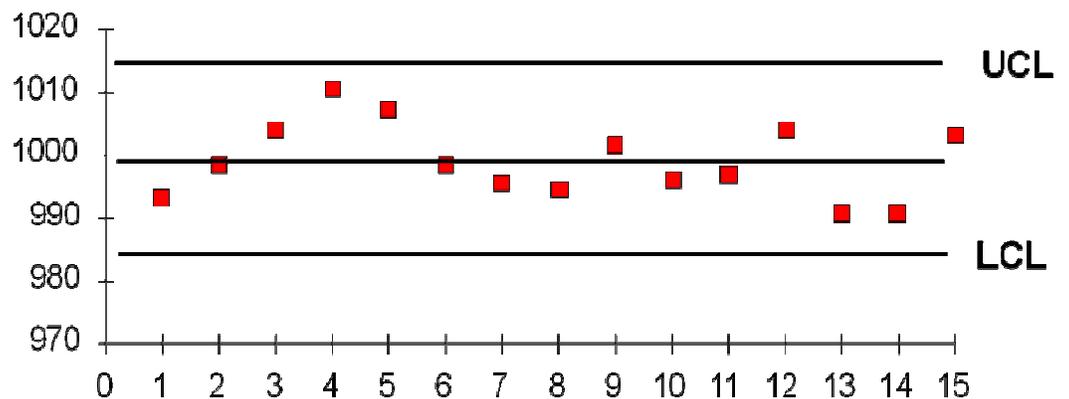


Usada para rastrear en reversa y de manera sistemática. Para encontrar una posible causa de un problema de calidad (o efecto)

Carta de Proceso



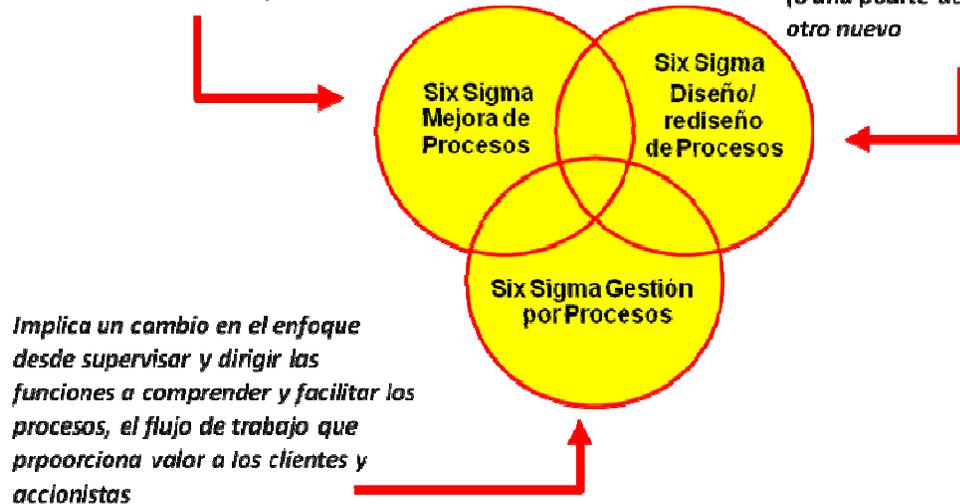
Monitorear la calidad en el proceso de producción esté de acuerdo a los parámetros requeridos



Estrategias de Gestión y Mejora Six Sigma

Una estrategia de desarrollo de soluciones orientadas a eliminar las causas raíz de los problemas de rendimiento de la empresa

El objetivo no es solucionar sino más bien reemplazar un proceso (o una parte de un proceso) con otro nuevo



Implica un cambio en el enfoque desde supervisar y dirigir las funciones a comprender y facilitar los procesos, el flujo de trabajo que proporciona valor a los clientes y accionistas



PRINCIPIOS DE LA ORGANIZACIÓN BASADA EN EQUIPOS



- Involucramiento del 100% de los empleados.
- Orientación al cliente.
- Facilita el intercambio de información.
- Proceso basado en resultados.
- Llevar registros del desempeño de equipo.
- Mejora continua.
- Pertenencia a un equipo y administrarlo.
- Valor agregado.
- Entrenadores internos.



Adendum



ADENDUM

La siguiente investigación surge a raíz de las persistentes quejas que enfrentaba esta empresa fabricante de sabanas desechables para uso quirúrgicos, por algunos clientes insatisfechos debido a las variaciones en la calidad de sus productos, además por las constantes quejas de los centros médicos en cuanto a la tardanza en la entrega de los pedidos, originada por la baja productividad en sus operaciones.

Esta empresa Manufacturera, no tenía bien definido los parámetros del proceso de laminados, es decir, la unión de dos componentes del producto, una parte absorbente y la otra parte plástica de las sabanas quirúrgicas, esta se desprendía muy fácilmente y por ende ocurrían derrames de líquidos en el uso del producto. Otro factor eran las constantes quejas de los centros médicos en cuanto a la tardanza en la entrega de los pedidos, originada por la baja productividad en sus operaciones como resultado de la alta incidencia de defectos en sus procesos de manufactura.

Por lo antes expuesto, la alta gerencia de esta empresa Manufacturera decidió implementar el sistema de gestión de calidad, Lean Six Sigma, con el objetivo de reducir las variaciones en sus procesos mediante la aplicación de dicho sistema y de igual manera satisfacer oportunamente la demanda de sus proveedores del cuidado de la Salud.

Con esta propuesta se lograría una mayor motivación en los empleados para que se sientan más integrados a la organización, obteniendo mayor eficiencia en sus labores, buenos resultados en la productividad, y por ende la organización obtendría mayor posicionamiento en el mercado.

Bibliografía



BIBLIOGRAFÍA



- ✚ **Chase, Jacobs; "Gerencia de Operaciones para una ventaja competitiva".**

Octava edición, Mc Graw Hill.

- ✚ **Eckers, George; "El Six Sigma para todos".**

Grupo Editorial Norma, 2004l.

- ✚ **Gómez F. Fermín, Vilar B. José F., Tejero M. Miguel; "Six Sigma"**

2da. Ed. Gramadosa, S. L. 2003.

- ✚ **Gutiérrez Pulido, Humberto; "Calidad Total y Productividad"**

Segunda edición, Editorial Mc. Graw Hill Interamericana, S. A.

- ✚ **Harrington, H. James; "Administración Total del Mejoramiento Continuo".**

Segunda edición, Editorial Mc. Graw Hill Interamericana, S. A. México.

- ✚ **Ishikawa, Kaoru; "¿Qué es el Control Total de Calidade?".**

Editorial Norma, 1986.

- ✚ **James R. Evans, William M. Lindsay; "Administración y Control de la Calidad" Enfoque Servicio al Cliente.**

7ª. Edición, Cengage Learning Editores, S. A.

✚ **Kabboul, Fadi; "Curso Reingeniería en las Empresas de Servicios".**

Copyright Fadi Kabboul. IESA

✚ **Manual de Lean Six Sigma, Green Belt (training Certification).**

Quality Global Business, 2003.

✚ **Miranda Rivera, Luis N.; "Seis Sigma: Guía para Principiantes".**

1ra. Ed. Editorial Panorama, S.A. 2006.

✚ **Molteni, Raúl y Cecchi, Oscar; "El Liderazgo del Lean Six Sigma"**

2da. Ed. Ediciones Macchi, 2005.

✚ **Wheat Barbara, Mills Chuck; "Seis Sigma"**

Grupo Editorial Norma, 2003.

✚ **Web Site: <http://www.elprisma.com>**

✚ **Web Site: <http://www.gestiopolis.com>**

✚ **Web Site: <http://www.monografias.com>**

✚ **Web Site: <http://www.seissigma.com>**