

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POST-GRADO



MODELO ESTRATEGICO DE COMPETITIVIDAD

POR

ING. PEDRO VENANCIO PEÑA ZAMARRON

TESIS

EN OPCION AL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS DE LA
ADMINISTRACION CON ESPECIALIDAD EN PRODUCCION Y CALIDAD

Ciudad Universitaria, a 10 de Octubre del 2001

W. P. Z. M. J. O. F. C. T. V. A. D. 2001

IM
Z5853
.M2
FIME
2001
P45



1020145921

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POST-GRADO



MODELO ESTRATEGICO DE COMPETITIVIDAD

POR

ING. PEDRO VENANCIO PEÑA ZAMARRON

TESIS

EN OPCION AL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS DE LA
ADMINISTRACION CON ESPECIALIDAD EN PRODUCCION Y CALIDAD

Ciudad Universitaria, a 10 de Octubre del 2001.

0150-35560

TM
25853
•Ma
FINE
2001
P45

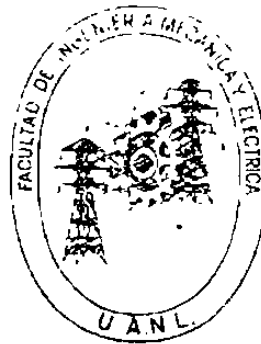


FONDO
TESIS

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POST-GRADO



MODELO ESTRATEGICO DE COMPETITIVIDAD

POR

ING. PEDRO VENANCIO PEÑA ZAMARRON

TESIS

**EN OPCION AL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS DE LA
ADMINISTRACION CON ESPECIALIDAD EN PRODUCCION Y CALIDAD**

Ciudad Universitaria, a 10 de Octubre del 2001.

Universidad Autónoma De Nuevo León
Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica
División de Estudios de Postgrado

Los miembros del comité de tesis recomendamos que la tesis "MODELO ESTRATEGICO DE COMPETITIVIDAD" realizada por el alumno; Pedro Venancio Peña Zamarrón, matrícula 1034189986294 sea aceptada para su defensa como opción al grado de Maestro en Ciencias de la Administración con especialidad en Calidad y Productividad.

El Comité de Tesis

Asesor
M.B Ing Felipe Diaz

Co-Asesor
Nombre

Co-Asesor
Nombre

Vo Bo
M C Roberto Villarreal Garza
División de Estudios de Post-grado

Ciudad Universitaria. a 10 de Octubre del 2001.

DEDICATORIA

A Dios,

Por darme el valor, la paciencia y la sabiduna para ir siempre en la búsqueda de la excelencia, actuando siempre con los valores y pncipios de un buen ser humano. Gracias mil, por la existencia misma. '

A mis Padres,

Por infundirme la mas valiosa herencia, hacer de mi un hombre productivo a la sociedad

A mi esposa Silvia,

Por el apoyo incondicional que me brindó, en todo momento y durante los dias mas dificiles de este proyecto, por haberme motivado a terminar a pesar del sacrificio del tiempo de nuestra relación ..

A mi segundo amor, mi hija Melissa Yaveith.

Por sus sonrisas hermosas e interminables, por sus llantos y reclamos, por verme siempre a su lado, y hacerme sentir que terminar este proyecto era tambien importante para ella

Y a todos aquellos que hacen su mejor esfuerzo,

Por superarse dia a dia, dedico este proyecto de investigación el cual es una muestra de la experiencia y conocimientos adquindos a través de esta enseñanza, durante los ultimos años

MODELO ESTRATEGICO DE COMPETITIVIDAD

Un Esquema de Mejora Radical

- i PROLOGO**
- ii SINTESIS**

CAPITULO 1 INTRODUCCION

- 1 1 Objetivo
- 1 2 Alcance
- 1 3 Justificación
- 1 4 Planteamiento
- 1 5 Metodología

CAPITULO 2 ELEMENTOS BASICOS DE LA CALIDAD (IDENTIFICACION)

- 2 1 Evolucion de la Calidad
- 2 2 Calidad conceptual
- 2 3 Calidad desde el origen
- 2 4 Modelos de Calidad
- 2 5 Costo de la Calidad
- 2 6 La Calidad un cambio de paradigmas

CAPITULO 3 ANALISIS Y SOLUCION DE PROBLEMAS (ANALISIS)

- 3 1 Objetivo e Introduccion a la Solucion de Problemas
- 3 2 Origen de los problemas
- 3 3 Metodologias para Solucion de Problemas
- 3 4 Proceso de Solucion de Problemas
 - 3 4 1 Descripcion del problema
 - 3 4 2 Acciones de contencion
 - 3 4 3 Analisis de causa raiz
 - 3 4 4 Acciones correctivas
 - 3 4 5 Evaluacion y Seguimiento
- 3 5 Planeacion y Prevencion
- 3 7 Retroalimentacion
- 3 8 Herramientas Estadísticas

CAPITULO 4 MANUFACTURA DE CLASE MUNDIAL (IMPLEMENTAR I)

- 4 1 Estrategias de Manufactura
- 4 2 Practicas de Clase Mundial
- 4 3 Características de las empresas de Clase Mundial
- 4 4 La Reingeniería y la manufactura de Clase Mundial
- 4 5 Benchmarking y La Manufactura de Clase Mundial

CAPITULO 5 CALIDAD DE CLASE MUNDIAL (IMPLEMENTAR II)

- 5 1 La Planeación de la Calidad
 - 5 1 1 Sistema de Planeacion QFD
 - 5 1 2 Sistema de Planeacion Avanzada
- 5 2 La necesidad de herramientas fuertes de solución de problemas
- 5 3 Herramientas de calidad del Siglo XXI
- 5 4 La transición de la Calidad hacia el siglo XXI

CAPITULO 6 SEIS SIGMA – UN MODELO DE MEJORAMIENTO CONTINUO

6.1. Seis Sigma – La estrategia de Reducción de Costos

- 6.1.1. Definición de la estrategia Seis sigma
- 6.1.2. El enfoque de la Manufactura y la Calidad
- 6.1.3. La variacion de los Procesos
- 6.1.4. Estructura basica de Seis Sigma
- 6.1.5. Herramientas para medir la variacion de los procesos
- 6.1.6. Modelos Matemáticos para la reducción de variación
- 6.1.7. Proyectos de Reduccion de Costos Seis sigma

6.2. Seis Sigma – Una Estrategia de Negocios

- 6.2.1. Seis Sigma y el compromiso Gerencial
- 6.2.2. La estrategia Seis sigma – Un enfoque de Motivación
- 6.2.3. La estrategia de Negocios Seis Sigma

CAPITULO 7 LA ESTRATEGIA DEL CAMBIO (GLOBALIZACION)

“La Relación Cliente – Proveedor”

- 7 1 La Cadena Cliente-Proveedor
- 7 2 Transferencia de requisitos Cliente-Proveedor
- 7 3 El eslabon perdido de la calidad
- 7 4 Globalizacion de Estrategias de cambio

CAPITULO 8 CONLUSONES Y RECOMENDACIONES

- 8.1 **Datos Historicos**
- 8.2 **Ap cacion de a Estrateg a Presentada**
- 8 3 **Resultados Generales y Recomendaciones**

BIBLIOGRAFIA

GLOSARIO DE TERMINOS

APENDICE

PROLOGO

El presente trabajo es realizado con el objetivo de establecer una estrategia rigida para fortalecimiento de la visión y misión de las empresas manufactureras que tienen o se han propuesto metas rigurosas para alcanzar niveles de productividad y competitividad que les permita, además de continuar en un mercado globalizado, obtener rendimientos sustanciales para crecer al mismo ritmo de las demandas actuales de un mercado ávido de productos con insignias de alta calidad

Este libro enmarca los principios fundamentales de calidad, que debe tener toda organización en busca de un lenguaje común que refleje la voz del cliente a través del entendimiento de sus requerimientos de todos los empleados en la organización. Además proporciona elementos importantes en la búsqueda de soluciones a problemas existentes en los procesos de la organización, para dar paso a la implementación de *sistemas de mejora continua*, a través de *Estrategias de Calidad y Manufactura de Clase Mundial*, que proporciona un enfoque globalizado de competitividad que sugiere la utilización de las más novedosas técnicas de manufactura y calidad que actualmente son utilizadas por las empresas mas exitosas del mundo tales como Manufactura de Clase mundial (Ej Lean Manufacturing Reingeniería Benchmarking, etc) y Calidad de Clase Mundial (Técnicas de Analisis de Problemas Herramientas Estadísticas Seis sigma etc)

SINTESIS

El presente proyecto de investigación está apoyado en un análisis proyectivo de los sistemas operativos y de calidad de las organizaciones actuales, el cual se basa principalmente en que las empresas tienen que pasar por tres etapas de madurez operacional antes de llegar a convertirse en empresas de alto rendimiento o valor agregado en todas sus operaciones. Estas etapas son la 1) Etapa Actual/Inicial de **Sobrevivencia**, 2) Etapa Media de **Competitividad**, y 3) Etapa final de **Alto Rendimiento**. Estas *Etapas de Madurez operacional* reflejan el esquema fundamental de un sistema de planeación estratégica de manufactura y calidad para empresas con una visión y misión enfocadas en lograr niveles de calidad y eficiencia competitivos, y que están en búsqueda de conquistar nuevos mercados incrementando sus ganancias a través del ofrecimiento de productos más seguros, confiables y respaldados por métodos de trabajo eficientes, de valor agregado y con un alto índice de calidad.

El contenido de la investigación está basado en un modelo estratégico de mejoramiento continuo de calidad comprendido principalmente de 5 etapas fundamentales las cuales comprenden **los elementos básicos de la calidad** donde se describe la interpretación del concepto hasta el impacto que tiene nuestro comportamiento paradigmático en la calidad, **las técnicas de solución de problemas** donde se resalta la necesidad de sistemas de corrección antes de iniciar los sistemas de prevención, **Manufactura y Calidad de Clase Mundial** donde los conceptos del Benchmarking nos muestran las mejores prácticas de calidad y manufactura de las empresas más exitosas del mundo, además se presentan **Las Técnicas de Seis Sigma** como la herramienta estadística de mayor auge en la actualidad en el mejoramiento continuo de procesos y sistemas dentro de la organización.

CAPITULO I

INTRODUCCION

*Modelo Estratégico de
Competitividad
“Un enfoque de Mejora Radical”*

Objetivo

El objetivo de la estrategia de Mejoramiento Continuo y Competitividad que presenta este trabajo de tesis está basado en la optimización de los recursos de las organizaciones a través de la adopción de las mejores prácticas de calidad y manufactura, que nos conduzcan hacia la mejora continua de todos los procesos productivos, administrativos, de servicios, etc dentro de la organización, con el propósito de ofrecer mejores productos y servicios, que cumplan o excedan las expectativas de calidad tiempo de entrega y servicio al cliente

Alcance

El Alcance de este proyecto implica la trascendencia de su contenido a través de las organizaciones que tienen como función principal, la manufactura o transformación de materias primas en productos terminados, o subensambles que se envían a los clientes para convertirlos a su vez en productos finales o bien distribuirlos para su consumo final. No limitado a lo anterior este planteamiento puede ser también utilizado en las organizaciones de servicios

Justificación

El presente trabajo de investigación y compilación de información actual acerca de las prácticas de calidad y manufactura llevadas a cabo en empresas del sector manufacturero más comúnmente utilizadas por las empresas más exitosas del mundo es con la finalidad de obtener el grado de Maestro en Ciencias con especialidad en Productividad y Calidad que el presentador de este proyecto de tesis tiene a bien exponer en este trabajo.

Planteamiento

El presente proyecto está basado en las necesidades actuales de las empresas manufactureras que tienen o contemplan dentro de su visión y misión, estrategias de posicionamiento en el mercado global para el mediano y largo plazo

El planteamiento general de este proyecto, está centrado en los dos órganos clave dentro de la organización como son los departamentos de manufactura y calidad los cuales representan la imagen de la compañía ante el cliente a través de la presentación de un producto que cumple cabal y completamente todas sus exigencias y requerimientos, tanto funcionales como de atributos de calidad

El fortalecimiento y optimización de estos dos órganos de la empresa nos conducirá siempre a niveles de competitividad altos cada vez, a través de la eliminación de todas las prácticas, métodos de trabajo y actividades dentro de la empresa que no agregan valor al producto

De esta manera se hace frente a las más grandes exigencias del mercado creciente ante una economía globalizada donde solo sobrevivirán las compañías que se han fortalecido con los avances tecnológicos, con las disciplinas y procedimientos de trabajo más productivos, que actualmente utilizan las empresas más exitosas y competitivas del mundo

Metodología

El presente trabajo de investigación fué desarrollado con la utilización de toda la información existente de empresas actuales, textos de actualidad y experiencia profesional. La recopilación de información está basada principalmente en la metodología del BENCHMARKING a través de la cual se analizan y adoptan las mejores prácticas de empresas sobresalientes y altamente competitivas del mundo. Además de la adopción y perfeccionamiento de disciplinas y procedimientos de trabajo adoptados de la experiencia profesional obtenida durante el desempeño del autor de esta tesis en el área de calidad en diferentes organizaciones.

CAPITULO II

**ELEMENTOS BASICOS
DE CALIDAD**

Identificación e Información

2.1 EVOLUCION DE LA CALIDAD

La calidad ha evolucionado grandemente a partir de las corrientes estadísticas de los gurús mas importantes de su historia, como el Dr. Edward Deming, Dr. Shewhart y el Dr. M. Juran, con aportaciones como los Circulos de Calidad, el ciclo Deming PDCA, El análisis de Causa y Efecto, el control Estadístico de Procesos entre otras. Además se han agregado a estos conceptos estadísticos otras aportaciones importantes tales como el Control Total de Calidad, de Figembaun, Gráficos de Precontrol de Keki R. Bhote y el diseño de Experimentos de Tagucci como parte de las nuevas y poderosas herramientas estadísticas.

A continuación se presenta la evolución que ha sufrido la calidad, desde sus inicios en los años 1880's cuando se introdujo por primera vez el concepto de calidad en la industria.

1880-1900 - OPERADOR DE CALIDAD MANUFACTURA COMPLETA DEL PRODUCTO

1900-1918 CAPATACES

1918-1937 - INSPECTORES DE Q.C. (PRIMERA GUERRA MUNDIAL)

TABLAS DE MUESTREO (P, HVA, PDCA)

- CIRCULOS DE CALIDAD EN JAPON

SEMINARIO PARA GERENTES

} **Dr Deming**

1937-1960 INCREMENTO DE LA PRODUCCION A LA LLEGADA DE LA SEGUNDA GUERRA MUNDIAL

- CONTROL ESTADISTICO DE PROCESOS (1939)

- INTRODUJO EL C.C. AL JAPON 1950

} **Dr Shewhart**
Dr Juran

1980-Actual DISEÑO DE EXPERIMENTOS, TECNICAS DE TAGUCCI

ANALISIS DE VARIANZA (Métodos de Matrices)

ANALISIS DE ERROR (Métodos de Regresión Lineal)

} **Motorola**
Keki R. Bhote
Six Sigma

2.1.1 FASES DE LA EVOLUCION DE LA CALIDAD

En 1952 cuando Deming era un desconocido en Estados Unidos y la gran nación solo tenía un mundo de posguerra ávido de productos sin importar la calidad

Mientras tanto, Japón aprendía la lección de Deming, fabricando en lugar de inspeccionar la calidad

Los ejecutivos en los 60's viajaban de Japón a USA para estudiar Management, durante los 80, los ejecutivos americanos estudiaron métodos "japoneses" de fabricación inspirados en W Edwards Deming que a esa altura ya tenía una estatua en su honor en Japón

Indudablemente los 14 principios de Deming son la fuente del TQM, las ISO y BS esenciales en el mundo en que vivimos

Deming decía que lo más penoso para él era ver que los obreros americanos tenían vergüenza de la mala calidad del trabajo, debido a que ejecutivos ávidos por las ganancias, exigían la sobreproducción de partes o productos, sin mirar el nivel de calidad con que estos se fabricaban

1) Controles de Calidad

Es una etapa inicial cuya finalidad consiste en medir, analizar, inspeccionar, verificar, ensayar con el fin de comprobar que lo que se ha conseguido corresponde a lo que se pretendía fabricar

- Aunque estos controles son realizados normalmente a lo largo y al final del proceso la experiencia nos demuestra que en muchas ocasiones los productos son rechazados por nuestros clientes
- Esta forma de trabajar es lo que comúnmente se conoce como ESTACIONES DE INSPECCION 100 / EN PROCESO
- Los resultados conseguidos con esta forma de trabajar se pueden resumir en la siguiente fórmula

PERDIDA DE DINERO = FABRICAR + INSPECCIONAR 100% + RECHAZAR

- Para superar este problema tenemos que analizar todos nuestros procesos para identificar las causas reales, las cuales están principalmente localizadas en el lanzamiento de nuevos productos y/o nuevos procesos ya que en la mayoría de los casos se "invierte" poco tiempo en la planificación y diseño de nuevos productos y/o procesos

La mayor parte del tiempo de los proyectos se invierten en la implantación de acciones correctivas que en muchos casos se convierten en "cánceres" que tienen que padecer el resto de la organización durante toda la vida del producto

- En la compra prematura de materias primas ya que normalmente no se

incorpora a los proveedores en el diseño de las piezas y encima se les carga con especificaciones que superan el sentido común y la propia capacidad de sus procesos. De esta forma se ven obligados en muchos casos a implantar ESTACIONES DE INSPECCION 100%, para tranquilizar la conciencia del cliente

- En la formación de todos los niveles de la organización, especialmente en la de los operarios. La cual generalmente contempla alguno de los siguientes aspectos
 - 1 Formación adecuada para conseguir los objetivos y las políticas
 - 2 El personal debería tener una formación adecuada, que incluya el adiestramiento en los métodos y las evaluaciones que se requieren para realizar su trabajo de una forma eficaz y competente
 - 3 Deberían tener conocimiento de los defectos de un trabajo mal realizado

2) Sistemas de Calidad

Como consecuencia de las deficiencias que se tenían en el pasado con los controles de calidad, se establece la necesidad de tener procedimientos estándar, que ayuden a los fabricantes a ver la calidad como una serie de procesos donde prevalece el enfoque de la prevención y no la detección como se hace con los controles de calidad tradicionales. De estas reflexiones surge la idea de que la calidad se fabrica y es originada, en cada operación que forma parte del proceso, y que solo hace falta la implementación de un sistema de calidad para asegurar esta. El siguiente diagrama puede resumir estos conceptos

- Con todo esto lo que se pretende es involucrar a toda la organización en el cumplimiento de los requerimientos del Cliente.
- Por lo que podemos definir que un SISTEMA DE CALIDAD es el **conjunto de actividades y funciones** encaminadas a conseguir la Calidad
- En la actualidad las normas más aplicadas en las empresas con relación a como implantar un sistema de calidad son las normas ISO/QS-9000. Cuya estructura básica a partir de la revisión del 2000 es la siguiente
 - Responsabilidad de la dirección
 - Gestión de recursos
 - Gestión de procesos
 - Medición, análisis y mejora

3) Calidad Total

En esta fase deben incorporarse todas las áreas o departamentos de la organización y otros elementos no contemplados en las normas ISO/QS-9000 certificables, como factores de seguridad, costos de calidad, actividades

financieras y de mantenimiento con el objetivo de planear y lograr satisfacer todas las necesidades y expectativas del cliente

- La norma ISO-9004 refleja los requisitos que tiene que cumplir toda empresa que quiera implementar un SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD INTEGRAL
- Con la aplicación del modelo de auto evaluación EFQM toda empresa podrá identificar los puntos débiles y fuertes de su SISTEMA DE GESTIÓN con el objetivo entre otros de medir la eficacia de sus Sistemas, (ejemplos Calidad Medio Ambiente y Seguridad), mediante indicadores claves que permitan ejecutar planes de mejora que aseguren una mejora continua de procesos en vías de ser transferidos de una etapa de sobrevivencia a la etapa de alto Rendimiento
 - Planificar e implantar mejoras
 - Medir la eficacia de los sistemas implantados.
 - Consiguiendo el máximo nivel de satisfacción de los clientes internos y externos
 - Consiguiendo impactos positivos en la sociedad mediante la creación de empleo el respeto al medio ambiente , el trabajo con seguridad de todos sus empleados y la obtención continuada de beneficios

2.2 CALIDAD CONCEPTUAL

A lo largo de la historia de la industria manufacturera la calidad ha tomado diferentes matices y se han adoptado diferentes conceptos de ésta En los años de la segunda guerra mundial la calidad se expresaba de la siguiente manera

- | | |
|------------------|----------------------------------|
| - Algo bueno | - Lo mas difícil de manufacturar |
| - Excelente | - Lo mejor |
| - Lo más Costoso | - Lo más bonito |
| - Lo más Lujoso | |

En la actualidad el concepto de calidad ha tomado diferentes significados en la mayoría de ellos radicalmente opuestos a la forma tradicional en que era manejado el concepto de calidad en los últimos 70 años desde la revolución industrial

El concepto moderno de la calidad, aunque difiere en una aplicación y otra, y de un autor a otro todos los conceptos esencialmente convergen en un aspecto fundamental La satisfacción del cliente o consumidor final del producto, o bien que se ofrece

Algunos de los conceptos de Calidad más importantes que se destacan, son los siguientes,

“Cumplir con los requisitos del Cliente haciendo las cosas bien a la primera vez”
Phillip Crosby

‘Buscar la actualización mediante la superación personal’
P.Peña

‘La calidad empresarial es buscar el mejoramiento de nuestros productos mediante el avance tecnológico’
P.Peña

“La calidad es la satisfacción del cliente a través del liderazgo basado en el cuidado de la gente y la innovación”
Personal

‘La satisfacción total del cliente a través de un proceso de mejora continua y prevención de defectos’
P.Peña

“Calidad, es la medida en que un producto específico se ajusta a un diseño o especificación”
Harold L. Gilmore

‘La Calidad es la actitud para el uso’
J.M. Juran

‘Es el conjunto de características de un producto o servicio que tiene la habilidad de satisfacer las necesidades y expectativas del cliente’

2.3 CALIDAD DESDE EL ORIGEN

Para tener una definición completa y correcta de calidad, tenemos que partir de un análisis simple de que **todo trabajo es un proceso**, en donde podemos identificar y definir los siguientes elementos.

Proceso Una serie de acciones o actividades que producen un resultado.

Resultado Requisitos Necesidades o Deseos de algo que se desea obtener
Beneficios esperados de un bien o producto

Requisitos Insumos o elementos necesarios para obtener cualquier resultado deseado

Calidad Es el cumplimiento total de los requisitos establecidos por el Cliente o consumidor, que piden ser establecidos en la definición de los resultados esperados del producto o bien requerido

2.4 MODELOS DE CALIDAD

2.4.1 MODELO DE CALIDAD TOTAL

Se han diseñado diferentes modelos de Calidad Total en función de las diferentes realidades sociales y culturales entornos políticos-económicos, o estructura del sector en el que la empresa desarrolla su actividad.

- **JAPÓN 1951** crea un modelo de gestión de Calidad Total para hacer frente al caos económico y la falta de capital inversor, cuyos criterios son la base del premio DEMING
- **EEUU 1987** desarrolla un modelo propio, MALCOLM BALDRIGE, como reacción ante el incremento de las importaciones de productos japoneses
- **EUROPA 1989** también se suma a esta dinámica y crea su modelo de Gestión de Calidad basado en el EFQM
- **IBEROAMERICA 1999** la Fundación Iberoamericana para la Gestión de la Calidad y las entidades gubernamentales firman la Declaración de Cartagena de Indias de Excelencia en la Gestión, entre cuyos objetivos plantean la creación de un modelo Iberoamericano de excelencia en la Gestión de las guías de autoevaluación para el Modelo Iberoamericano y la creación de los Premios de la Calidad Iberoamericana

Estos modelos están sustentados en los mismos principios de Calidad Total y cualquiera de ellos puede ser utilizado por la empresa como referente para reflexionar sistemáticamente y detectar oportunidades de mejorar la calidad de su gestión. El modelo es una herramienta de reflexión, no una norma a cumplir

2.4.2 MODELO DE CALIDAD SEIS SIGMA

Este modelo de calidad está siendo cada vez más utilizado por las empresas, que están en los niveles de competitividad más altos del mundo. Este modelo de Seis sigma tiene su enfoque principal en la reducción de la variación de los procesos productivos, aunque no deja de ser una estrategia de negocios debido a su enfoque en la satisfacción del cliente, a través del ofrecimiento de productos con menores posibilidades de falla. La estrategia que persigue el modelo Seis Sigma se puede esbozar en cuatro etapas de desarrollo, con la continuación se muestra

1. Información del Problema (MEDIDAS)

- ◇ Consideraciones Económicas de Calidad
- ◇ Herramientas Básicas (pareto, graficas, datos etc)
Mapas de Proceso
- ◇ Mapas de Ideas
- ◇ FMEA
MSE
DPU, RTY, COV

2. Identificar la causa de el problema (ANÁLISIS)

- ◇ Equipos de solución de problemas
Estudios de capacidad
Lluvia de Ideas
- ◇ Componentes de Variación (COV)
- ◇ DOE (diseno de experimentos)

3. Eliminar (disminuir) el efecto de la causa (MEJORA)

- ◇ DOE
- ◇ Herramientas de Estadísticas Avanzadas
Envolvimiento de los Empleados
Cambiar el proceso para causa comun

4. Mantener la Solución (CONTROL)

- ◇ Graficas de Control
Procedimientos de Operacion Revisados

2.4.3 MODELO ESTRATEGICO DE COMPETITIVIDAD

Es nuevo modelo de calidad esta enfocado a mejorar la productividad total de un empresa desde las operaciones de los proveedores externos hasta la entrega en la planta de los clientes Esta apoyada fundamentalmente en los conceptos de Manufactura y calidad de Clase Mundial utilizando herramientas poderosas tales como la Reingenieria el Benchmarking, asi como en la estrategia Seis Sigma para el mejoramiento continuo A continuación se muestra el

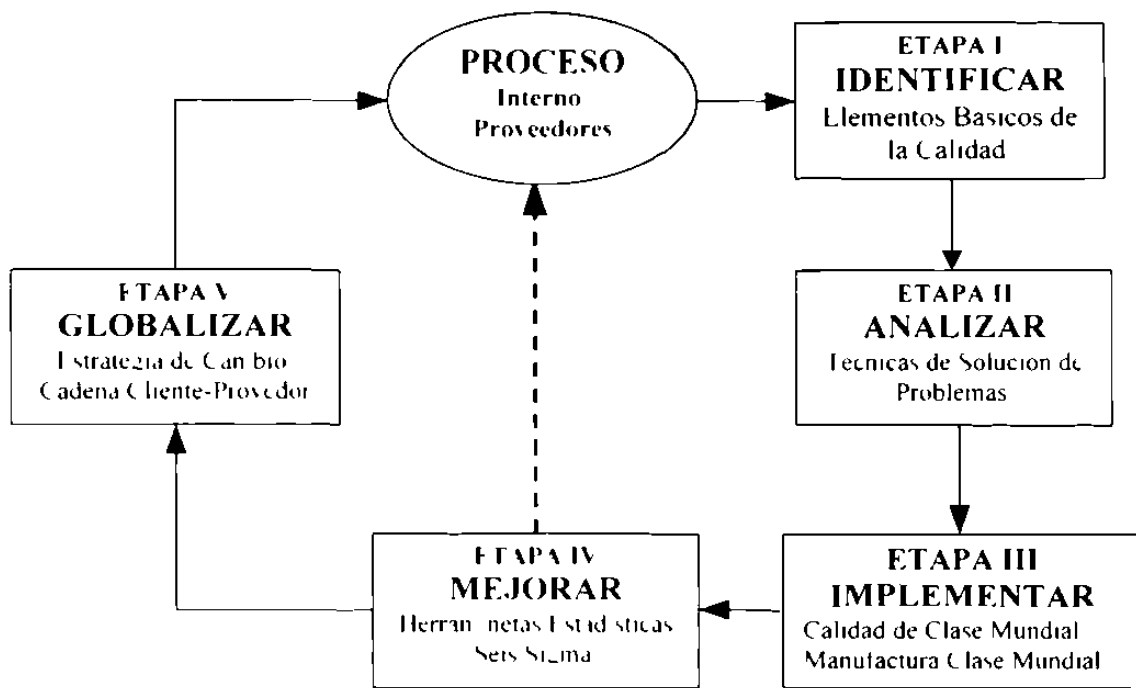


Figura 2.1 Diagrama de flujo de Modelo de Competitividad

El modelo de competitividad mostrado esta desarrollado a lo largo del contenido de los capítulos de este proyecto de tesis el cual esta basado en las cinco etapas ilustradas en el diagrama de la figura 2.4-1. A diferencia de los modelos tradicionales de calidad, esta estrategia provee una vision proyectiva de las practicas de calidad y manufactura mas eficientes del mundo, aunado con la herramientas estadísticas y de calidad mas sofisticadas y efectivas en la solucion de problemas para el mejoramiento de procesos. Incluye la globalizacion como una estrategia del cambio, donde en la cadena principal de necesidades y requisitos se eslabonan los procesos del cliente y proveedores para unificar su enfoque en el cumplimiento de requisitos en una relacion de GANAR-GANAR.

El entendimiento mutuo de las necesidades del cliente principal, la estandarización de procesos de manufactura la implementación de las mejores prácticas de manufactura y calidad y la unificación de estrategias de mejoramiento continuo tanto de los procesos del cliente como de los proveedores de todos los niveles de la cadena

2.5 EL COSTO DE LA CALIDAD.

En algunas compañías, incluso la calidad tiene un enfoque financiero en los informes del costo de la calidad. La retención del cálculo del costo de calidad (más allá de su tiempo) es el desperdicio sin valor agregado. Los primeros usos en TI, IBM, Xerox, Motorola y otras empresas, significaron un acontecimiento importante en la progresión total de calidad. Los ejecutivos orientados hacia el dinero necesitaban advertir que las pérdidas de calidad eran tan grandes, del 10 al 20 por ciento de los ingresos, que tuvieron que hacer del mejoramiento de la calidad una iniciativa estratégica clave. Y así lo hicieron, todos los demás también. Pocos gerentes hoy día aun sostienen la opinión de que la calidad cuesta demasiado dinero.

La comunidad de calidad ha hecho un trabajo maravilloso al lograr que la gente entienda el control estadístico de los procesos y sepan que el muestreo por lotes es, en comparación, una manera deficiente de obtener calidad. En estos días, los diarios de calidad a la vanguardia, rara vez mencionan el muestreo por lotes y los capítulos de textos sobre metodologías de calidad algunas veces reducen el tema del muestreo del lote a un párrafo o dos solamente.

Un artículo reciente publicado en ON Q, el diario de registros para la sociedad Estadounidense para el control de calidad, presentó una lista de diez referencias sobre el cálculo del costo de calidad. Sepulsemos los costos de la calidad, que al fin y al cabo los japoneses nunca hicieron uso de ellos, ya que el éxito de las empresas administradas con base en la calidad son la mejor prueba.

La medición del costo de calidad

La pregunta obligada es, ***Porqué es necesario medir la calidad?***

La tremenda necesidad de reducir costos cada vez se hace presente en las empresas, que están dispuestas a competir con productos de calidad superior y precios competentes en el mercado. Como parte de los indicadores de desempeño de las empresas, se ha incluido la medición del Costo de Calidad, cuyo propósito principal es para

- 1) Obtener la atención de la gerencia en la determinación de planes de acción
- 2) Dar prioridad a los problemas para su análisis y solución
- 3) Medir el avance de las mejoras del proceso

4) Medir el costo de no hacer calidad (incumplimiento)

Los elementos principales del costo de Calidad, se pueden describir de la siguiente forma.

- | | |
|-----------------------------|--------------------------------|
| 1 Retrabajos | 7 Devoluciones |
| 2 Reprocesamiento | 8 Exceso de inventario |
| 3 Aceleramiento del proceso | 9 Servicio después de la venta |
| 4 Manejo de quejas | 10 Tiempos perdidos |
| 5 Desperdicios (scrap) | 11 Mantenimiento correctivo |
| 6 Inspección 100% | |

El Costo de Calidad está asociado directamente con el *COSTO DEL DESPERDICIO*, el cual generalmente podemos expresar en cuatro elementos fundamentales en cualquier proceso, tales como,

- TIEMPO
- DINERO
- ESFUERZO
- MATERIALES

2.5 CALIDAD UN CAMBIO DE PARADIGMAS

2.5.1 Definición y origen de calidad

Los paradigmas son creencias modales que determinan nuestras expectativas es decir lo que esperamos de una persona, producto servicio lugar o tiempo Los paradigmas nos crean una visión de circunstancia determinan la expectativa y nuestra conducta, ponen límites a nuestra vision cuando actuan como marcos creencias o modelos

2.5.2 El poder de los Paradigmas.

Los paradigmas son muy poderosos porque son las razones que nos impulsan a tomar una desicion Las personas luchan por defender sus paradigmas porque son las únicas razones que tienen para tomar decisiones

Pero a medida que estos paradigmas se adentran y permanecen en los individuos las personas ya no se preguntan nada acerca de la validez de esos paradigmas es decir que la pregunta principal ya no se hace Convierten el paradigma en creencia y se aferran a él parten de la base de una creencia

Los paradigmas tienen el poder de convertirse en moldes inflexibles Cuando un jefe contrata a un subordinado, el primer año lo observa para ver su potencialidad al cabo de ese tiempo crea un paradigma de cómo es y como trabaja pero pasan 10 años y el jefe se aferra a la imagen inicial y

su expectativa no cambia con facilidad es decir que el jefe no ve el cambio. Hay jefes que siempre están escudriñando los cambios de sus subordinados y no quieren aferrarse a un paradigma estos jefes tienen el poder de la visión de cambiar paradigmas porque entienden el cambio, ya que ninguna persona es la misma 10 años después porque el cambio actúa en ella

2.5.3 La fuerza de los Paradigmas y la Resistencia al Cambio

El poder de mirar el futuro, destruir y construir paradigmas, da éxito personal a quien tiene visión de futuro y ve muy lejos, pero desgraciadamente la mayoría de las personas tienen paradigmas inflexibles y viejos, por lo tanto padecen las consecuencias del fracaso y la obsolescencia.

Estos fenómenos no solamente son propios de las personas como individuos, sino que también a nivel macro se dan en las organizaciones, gobiernos, empresas, partidos políticos, en países enteros o familias, regiones o ciudades, y generan la resistencia al cambio

En el norte de México, en el estado de Chihuahua vive el pueblo rarámuri, en las elevadas cumbres de la sierra tarahumara, ellos tienen viejos paradigmas forjados en otros siglos sus ancestrales creencias religiosas son paradigmas, ellos creen que cuando ven una estrella fugaz, un antiguo dios les puede robar el alma, y a menos que se tiren de cabeza a una barranca, serán salvados

En nuestro siglo, en efecto hay casos de rarámuris que se han quitado la vida voluntariamente para evitar el robo de su alma, esto demuestra que *la fuerza de un Paradigma* puede ser tan grande como para motivar una acción radical

Sin embargo no siempre los viejos paradigmas engendran acciones destructivas. Los *tarahumaras* o *raramuns* son capaces de correr hasta 70 millas tan solo por la fuerza de sus paradigmas

La palabra rarámuri significa en su propia lengua *pies ligeros*, y los rarámuris son los mejores corredores del mundo ya que sus paradigmas religiosos los llevan a correr tras una pelota en sus ritos religiosos de primavera, durante la Semana Santa

En otra cultura, correr 70 millas sería imposible solo los Lun Gon Pa del Tíbet y los Watuzi del África tienen hazanas parecidas. Este paradigma no ha sido aun influenciado por otra cultura por lo que los raramuris corren entre 70 y 80 millas sin parar gracias al *poder y fuerza de su paradigma*

La resistencia al Cambio (*lucha entre paradigmas y sus seguidores*)

En la década de los sesenta la Iglesia Católica Romana realizó su Concilio Ecuuménico Vaticano II para realizar sus cambios de paradigmas más importantes en los 300 años

Se abandonó la práctica de la misa en latín se modificó la liturgia y el rito, los sacerdotes empezaron a oficiar la misa de frente y a la mujer se le liberó de la práctica de cubrirse la cabeza con un velo para entrar al templo

Sin embargo, se generó una energética resistencia al cambio. el Padre Lefebvre promovió un sistema en contra de los cambios y las mujeres siguieron practicando por muchos años la ancestral costumbre de cubrirse con velos
Los paradigmas religiosos tienden a mantenerse vigentes durante mucho tiempo en cualquier contexto y época

La resistencia al cambio es una abierta confrontación entre nuevos y viejos paradigmas y sus seguidores. los nuevos paradigmas terminan por lo general triunfando, pero la lucha puede ser muy desgastante y hasta sangrienta como las guerras de religión de toda la historia y las luchas étnicas como las que desgarran hoy a Europa Asia Africa y especialmente a la antigua Yugoslavia

Paradigmas Personales

Así como los organismos e instituciones, las personas desarrollan paradigmas propios o personales por lo general las personas jóvenes son más flexibles y no les cuesta trabajo negociar con sus propios paradigmas cambiándolos con facilidad. Sin embargo las personas de edad avanzada se vuelven más resistentes al cambio, creen que sus ideas son superiores o mejores a las de otras personas y se casan con sus ideas. Esto los hace inflexibles y resistentes al cambio, no negocian sus ideas se vuelven tercas y se enfrentan a los demás argumentando que tienen siempre la razón. estas personas no creen en el cambio y se encierran en sus viejos paradigmas

Como nace un Paradigma

El nacimiento de los paradigmas se dan por una determinada adhesión en lo más profundo de nuestra mente

Esto ocurre a partir de una elección. en algún momento aceptamos hacer ese paradigma y a partir de ese momento este queda incrustado en nuestra mente se transforma en parte de nosotros. Una vez aceptado el paradigma empieza a actuar como filtro en nosotros. afecta nuestra toma de decisiones y nuestra visión global de los datos. entonces empezamos a ordenar o introducir los datos influidos por el nuevo paradigma

Así la acción del paradigma determinara alteraciones en nuestra conducta. por supuesto, todo esto ocurre *sin que estemos plenamente conscientes* de lo que sucede

Origen del nuevo Paradigma

El nuevo paradigma puede nacer de una información o idea que alguien nos haya comentado y que nos parece lógica, correcta o aceptable, o bien puede resultar de una información comentada, leída o adquirida de un video, también su origen puede estar en una conexión de informaciones tomada de cualquier parte pero que en un determinado momento se eleva a la categoría de creencia, conocimiento racionalmente aceptado o paradigma

2.5.4 La necesidad de cambio de Paradigmas

Los paradigmas pueden cambiar en cualquier momento, a tal grado que uno pueda creer una cosa hoy de una persona u organización y mañana se pueda convencer de lo opuesto

El cambio de paradigmas puede ocurrir de un momento a otro, cambiando así radicalmente el enfoque de los datos y con ello *la conducta o actitud*

2 5 4 1 Como cambiar Paradigmas

Para cambiar paradigmas intencionadamente hay que partir de donde estamos y a dónde queremos llegar, la gente no cambia sus paradigmas fácilmente sino por el convencimiento pleno de los beneficios que traerá el nuevo paradigma

Es adecuado investigar el beneficio que pueda aportar el nuevo paradigma ya que si podemos demostrar con datos y evidencias que este cambio es útil y beneficioso, será fácil que tengamos éxito para que el nuevo paradigma triunfe sin que haya resistencia al cambio Para lograrlo es conveniente vender la idea del nuevo paradigma como una estrategia con humildad para que no sea tomado como una amenaza sino como una ***oportunidad de beneficio***

2 5 4 2 Areas de Oportunidad

En todos los casos los nuevos paradigmas crean áreas de oportunidad, lo mismo para las personas que para las empresas organizaciones y naciones A continuación se pueden observar los efectos del cambio

Acción	Grupo	Resultado	Decisión
Cambio	Indiferente	Ni beneficiado Ni perjudicado	Se queda en el Anden
Cambio	Convencido	Beneficiado	Se sube al tren
Cambio	Opositor	Perjudicado	Se paran en la via y son arrollados

Figura 2-2 Areas de Oportunidad para el cambio de paradigmas

2 5 4 3 Cambios históricos de Paradigmas

País	Producción		Exportación	
	1990	1991	1990	1991
Japón	9948	9753	4482	4452
Estados Unidos	6078	5540	548	553
Alemania	4461	4660	2598	2185
Francia	3295	3188	1882	1996
Italia	1875	1633	743	639
España	1679	1774	1066	1284
Reino Unido	1296	1237	414	605
Canadá	1076	1044	799	674

Figura 2 3 Cambios Históricos de Paradigmas

Interpretación de los datos de la Figura 2-3: Los autos japoneses son más competitivos.

Este fue el merito de los japoneses en 1985. Supieron mirar el futuro y descifrarlo, pensar a largo plazo y desplazar a los Estados Unidos del primer lugar para adueñarse del mercado mundial de automoviles

En 1968 un gran relojero suizo, dueño de una de las industrias relojeras más importantes del mundo sin querer destruyó a su país como líder mundial de la relojería Suiza

Ese año inventores de una conocida marca descubrieron y presentaron en la exposición Internacional de relojería el primer reloj de cuarzo. El líder relojero al ver el intento dijo "Que feo!, no creo que esto se venda así". Uno de sus ingenieros les dijo "Tal vez sea feo pero es muy barato y mil veces más preciso que un reloj común funciona a batería y por lo tanto no es necesario darle cuerda es el futuro de la relojería mundial, creo que si preguntamos a nuestros clientes sobre lo cómodo y práctico que es este nuevo reloj sabríamos lo que piensan y además nos serviría para mejorar el modelo

Pero el relojero dijo "¡Imposible!, es demasiado feo, ni siquiera tiene coginetes, ni muelles y luego esos números rojos no! no nos interesa, nadie lo comprará es mas ni siquiera lo patentaran

Dos compañías de relojes habían ido a la exposición, la *Texas Instrument* de América y *Seiko* de Japon. Ellos se llevaron el invento y lo desarrollaron 10 años después Suiza perdió el liderazgo en la industria relojera mundial por causa del reloj de cuarzo. Unos 55 000 obreros suizos fueron despedidos y todo por un liderazgo erróneo, por la incapacidad de escuchar a las personas. Entre nuestra capacidad de ser humildes saber escuchar a las personas y no subestimarlas esta la excelencia o el fracaso

**PRODUCCION Y EXPORTACION DE JAPON
(Principales Productos)**

	Producción (x1000) (A)	Exportación (x1000) (B)	Porcentaje (B/A)
Relojes	374146	335234	89.6
Carro de pasajeros	9379	4525	48.2
Videocaseteras	19651	18779	95.6
TV color	12024	6331	52.7
Hornos de microondas	3794	1310	34.5
Lavadoras	5225	865	16.6
Limpiadores electricos	6465	1556	24.1
Calculadoras electricas	55800	23853	42.7
Copiadoras	2218	1700	76.6
Cajas registradoras	1211	1008	83.2

Figura 2 4 Ejemplo de Produccion y Exportación de Japón

2.5.5 La Solución de Problemas y los Paradigmas

Los problemas son retos a nuestra inteligencia y a todo problema corresponden una o varias soluciones

Para resolver un problema de paradigmas es necesario contar con los 4 elementos siguientes

- 1 -Los datos
- 2 -El problema
- 3 -El paradigma
- 4 -Los valores

La solución se toma siempre del desengloce de los datos enfocados por los paradigmas

Límites de los Paradigmas

Los paradigmas establecen limites a las alternativas de solución. Eso nos impide soluciones mas creativas por encima de los límites del paradigma Si puedo romper paradigmas y sacar la solución afuera de los límites del paradigma puedo mirar muy lejos para innovar y dar una solución creativa al rebasar las alternativas de solución que plantea el paradigma

Como Romper Paradigmas

Es facil cuando se cuenta con un metodo para romper paradigmas

- 1 Debo romper el estatus o solución tradicional
- 2 Romper el estatus crea incertidumbre fricción y resistencia

- 3 Debo aprender a convivir con la incertidumbre y superarla
- 4 Debo romper intereses creados
- 5 Debo creer en mi nueva solución y en que dara resultado aunque todos lo duden
- 6 Debo conocer los limites del paradigma viejo para rebasarlos
- 7 Debo hacer la pregunta principal que seria Por que se justifica romper el paradigma viejo ?

2.5.6 El Cambio y los nuevos Paradigmas *Descubriendo nuevos Paradigmas..!*

- 1 Mi actitud de búsqueda de soluciones nuevas me hace flexible.
- 2 Escuchar a todos mediante una cultura participativa me ayuda a romper paradigmas
- 3 Permitir a los foráneos participar en tormentas de ideas pues están frescos y no defienden intereses creados es bueno
- 4 Crear el enfoque de la mejora continua
- 4 Pensar en aquello que me haria completamente nuevo a mí o a mi organizacion, aunque pudiera parecer imposible de realizar
- 5 Estimular la comunicación vertical y horizontal sin crear enfrentamiento, aumenta mi potencial
- 7 Intentar cambios nuevos para dar soluciones nuevas
- 8 Ser positivo, creer en las nuevas soluciones
- 9 Nunca casarme con el éxito ya que ciega
- 10 Aprender del fracaso evidenciando los errores para superarlos
- 11 No tener miedo al fracaso
- 12 Ser imparcial para evaluar viejos y nuevos paradigmas
- 13 Intentarlo antes de archivarlo
- 14 Capacitar permanentemente para la busqueda de nuevos paradigmas
- 15 Descubrir que en verdad hoy puede ser una mentira del mañana apesar de la buena fe de la fuente de origen
- 16 Esperar que el cambio hará que todo lo que hoy es para mí la base de mi visión del mundo mañana podria ser tenido como absurdo imposible o falaz
- 17 El paradigma base del siglo XXI ser educar y capacitar Es una perspectiva de mejora constante

CAPITULO III

ANALISIS Y SOLUCION DE PROBLEMAS

Un Modelo para el Análisis

3.1 OBJETIVO DE LAS TECNICAS DE SOLUCION DE PROBLEMAS

El objetivo de las Tecnicas de Solucion de Problemas es eliminar condiciones indeseables que originan o causan defectos fallas de equipos, ineficiencias incumplimiento con clientes hasta poner en riesgo la integridad humana

Este objetivo se logra

- a Utilizando datos
- b Con la participación de los expertos
- c Promoviendo la creatividad y viendo situaciones de una nueva manera
- d Siguiendo todos los pasos de esta metodologia
- e Viendo los problemas como oportunidades de mejora, en lugar de carga extra de trabajo o justificante de ineficiencias
- f Asegurándonos que las acciones seleccionadas sean implementadas
- g. Asegurándonos que el problema ha sido solucionado permanentemente y el resultado esperado ha sido logrado
- h Comunicando el problema y las soluciones a todos los clientes interesados y los miembros del equipo

3.2 TIPOS DE PROBLEMAS Y SU ORIGEN

Para la Solucion de Problemas es necesario el uso de metodologías que nos ayuden a identificar los problemas encontrar su causa raiz y tomar acciones que erradiquen los sintomas del problema y además nos conduzcan a la formulacion de un plan de accion para eliminar la causa raiz del problema

'Diferentes problemas deben ser solucionados en diferentes maneras'

Problemas agudos.

Ej Excesivo retrabajo en welder de W-Car

Problemas Crónicos.

Ej Alto indice de ausentismo el dia Lunes
Partes quemadas por soldadura en union de tubo y block

Problemas de Innovación

Ej Maquinas Dobladoras tienden a ser obsoletas

Problemas de Organizacion.

Ej Personal haciendo funciones diferentes a su perfil
Basura y Papeles en los Pasillos y areas de producción

Factores que Promueven la Solucion Eficiente de Problemas

- Tener una base de conocimientos previos al problema
- Cambiar el clima de trabajo
- Tener actitud y visión positiva
- Flexibilidad para trabajo en equipo
- Enfoque al mercado mundial
- Tener flexibilidad para aceptar nuevas ideas
- Tener el enfoque Cliente-Proveedor

Factores que inhiben la Solución Eficiente de Problemas

- Problema descrito incorrectamente
- Esfuerzo de solución de problemas apresurado
- Pobre participación del equipo
- Llegar a conclusiones prematuras
- Falta de prioridad (Tiempo)
- Falta de habilidades técnicas
- Falta de identificación de la causa raíz
- Impaciencia de la gerencia
- Soluciones individuales y no de equipo
- No se implementa una acción correctiva permanente
- No se verifica la solución que se determinó

3.3 USO DE TÉCNICAS DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

En la actualidad existen varias técnicas y herramientas para la solución de problemas, entre las más utilizadas se encuentran los métodos de 5 Fases de Chrysler y las 8 Disciplinas de General Motors. En este capítulo se desarrolla una metodología que toma los aspectos de estas dos técnicas.

Las técnicas de Solución de Problemas nos permiten contestar preguntas, tales como estas:

- *Porque en ocasiones un sub-ensamble sale con soldadura quemada en un turno y porque en otro no?*
- *Porque ciertas máquinas tienen un cpk alto y otras máquinas con el mismo kpc el nivel de cpk es menor?*
- *Porque ciertos días el índice de scrap es muy alto y otros días no?*
- *Porque el nivel de rechazos en un día es inferior al de otro día?*
- *Porque la cantidad de retrabajo varía de una máquina a otra o de un operador a otro?*

3.3.1 METODOLOGIA 8 DISCIPLINAS

Pasos para la solución de problemas:

- 1 - Trabajo en equipo
- 2 - Describir el problema
- 3 - Acciones de contención
- 4 - Determinar la causa raíz
- 5 - Determinar acciones correctivas
- 6 - Implementar acciones correctivas permanentes
- 7 - Prevención y planeación de problemas
- 5 - Felicitar al equipo

3.3.2 METODO DE LAS 5 FASES

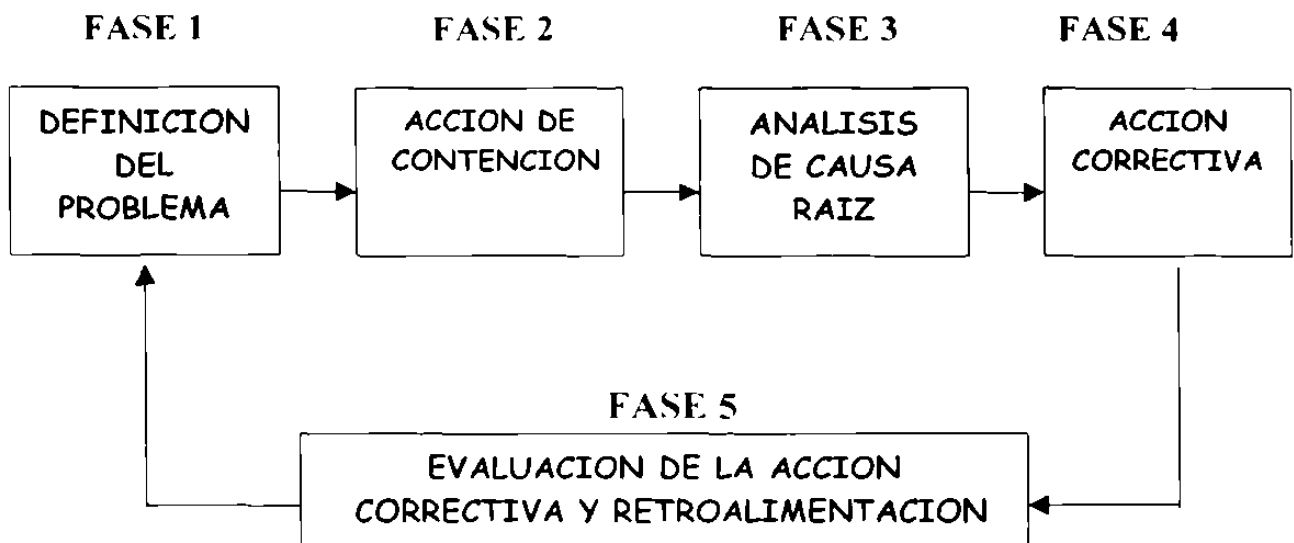


Figura 3.1 Diagrama de Flujo de las 5 Fases

3.4 SOLUCION DE PROBLEMAS EN EQUIPO

El enfoque de solución de problemas en equipo, establece la necesidad de un grupo unido para solucionar problemas en los casos en que el problema es complicado y la información difícil de obtener o bien, donde el análisis va más allá de la habilidad que se espera de un solo miembro del equipo

El propósito es lograr un enfoque que conduzca a un lenguaje común y ofrezca mejoras en eficiencia ahorro de tiempo y control

3.4.1 DESCRIPCION DEL PROBLEMA

Una vez identificado el problema el siguiente paso es describir en detalle las características del problema ¿como es? ¿dónde y cuando ocurre el problema? ¿dónde y cuando desaparece el problema? ¿que dimensiones tiene? A esto se le llama "**DESCRIPCION DEL PROBLEMA**"

Por medio de la descripción se intenta establecer los límites del problema. Las preguntas se derivan de las cuatro dimensiones físicas que son: identidad (¿que?), Espacio (¿dónde?), Tiempo (¿cuando?) Y volumen (¿cuanto?)

Todas las preguntas sobre el problema caen en las siguientes cuatro categorías

- * **¿Que?** Cual es el defecto que tan crítico es y cómo se manifiesta en la parte donde se detectó?
- * **¿Dónde?** En que número de parte se presenta el defecto y en que operación del proceso se genera ?
- * **¿Cuándo?** Cuando apareció el problema por primera vez y en que otras ocasiones se ha presentado?
- * **¿Cuanto?** Que cantidad hay de partes defectuosas, y que otros productos/ procesos pueden ser afectados ?

Cómo Definir el problema:

Definición Incorrecta

- 1) Se encontro material revuelto en la estacion de trabajo
- 2) El año pasado aumento considerablemente el ausentismo

Definición correcta: (Ejemplo)

- 1) El operador de brazer #42-972 encontró 10 pcs del n/p PA8M-1031 en una caja de 500 pcs del n/p BA88 491 en el area de Delphi, el pasado 20-Abril-2000
- 2) El ausentismo aumento de un 1.5 a un 2.8 en el mes de Marzo de 1999 en forma general en la planta 6

3.4.2 ACCIONES DE CONTENCIÓN

Estas acciones deben ser tomadas inmediatamente cuando el problema ha sido reportado, ayudan a contener el problema evitando la generación de mas defectos. (rechazos, scrap. etc) mientras se investiga la causa raiz y se determina la solución del problema

Ejemplos:

- A Inspección del 100% (Es efectiva en un 90-95%)
- B Rotación de operadores para evitar fatiga
- C Parar la línea de producción cuando un equipo o proceso esté causando alto índice de defectos (retrabajo/scrap)

VENTAJAS

- Evitan la generación de rechazos y scrap
- Permiten mantener el flujo de la producción
- Permiten la corrección de fallas de equipo
- Permiten el análisis de las causas del problema
- Nos indican la necesidad de cambio en el proceso

DESVENTAJAS

- Ocasionalmente implican un costo alto
- Disminuyen la eficiencia

3.4.3 ANALISIS DE CAUSA RAIZ.

La forma en que los cambios enlistados en el paso anterior podrían haber causado el problema se determina a través de información existente de nuestro proceso producto o los métodos de trabajo

además de la experiencia y juicio colectivo del equipo existen varios recursos para encontrar las causas de los cambios entre ellos están

- * estudios de capacidad
- * análisis de variación de procesos (gage r&r cov.anova,etc)
- * gráficas del control (datos estadísticos)
- * cambios generados por petición de clientes (ecn scn,mdca etc)
- * variación en los métodos materiales medio ambiente etc
- * experiencias individuales de los miembros del equipo
- * teorías de los expertos (operadores ingenieros.etc)

3.4.3.1 Técnica de las w's (Caminar en escaleras)

Esta definición sirve para enfocar los esfuerzos al problema real. Una vez que se ha identificado cual es el problema, hay que investigar si se conoce la causa raíz del problema preguntandose "¿sabes porque?" La respuesta a esta pregunta puede acercarlo al problema real usted debera seguir preguntandose "¿Porque?" Hasta que se acaben las respuestas entonces habra llegado a la definición del problema real. Esta técnica de preguntar repetidamente "¿porque?" hasta no tener una respuesta se llama caminar en escaleras y sirve para asegurarse de que el esfuerzo se concentre en la solución del problema real.

3.4.3.2 Análisis Comparativo

A este proceso de identificar diferencias, cambios y las fechas de esos cambios se le conoce como 'análisis comparativo'.

Este tipo de análisis nos ayuda a identificar las posibles causas asociadas con el problema. Generalmente los problemas se presentan cuando se le hacen cambios a un sistema.

Estos cambios pueden ser graduales o inmediatos de ahí la necesidad del análisis en función del tiempo (fechas) en que ocurrieron estos.

EL NUMERO DE PASOS A UTILIZAR DEPENDE DE QUE TAN LEJOS ESTE DE LA CAUSA RAIZ	
* CAUSA RAIZ	Proceso de solución del problema herramientas y aplicaciones
* 100 SEGURO	No se necesitan herramientas sin embargo se requiere verificar y validar.
* CASI SEGURO	Descripción de problema (fase 1) verificación de las causas paso 6
* HAY VARIAS POSIBILIDADES	Descripción de problema análisis de causa raíz y verificación de la causa raíz
* NO HAY IDEA DE LA CAUSA RAIZ	Usar todo el proceso incluyendo descripción de problema y análisis de la causa raíz diferencias cambios fechas pruebas y verificación. Estos pasos pueden complementarse con otras herramientas estadísticas apropiadas como graficas de causa y efecto diagramas de flujo y cronograma de todos los cambios.

Figura 3.2 Ar a s s C n parat v para er c ntrar a causa raiz

3.4.4 VERIFICACION DE LA CAUSA RAIZ

Una vez determinada la causa raíz el equipo debe reunir datos para probar que es la causa real del problema para esto se recomienda el siguiente proceso

1. Explique la forma en que la causa determinada podría haber generado el problema descrito
2. Determine el tipo de información con el que se pueda probar o desaprobar la causa raíz
3. Desarrolle un plan de acción para conducir un estudio (**Corrida controlada**).
4. Reuna datos y use las herramientas estadísticas necesarias
4. Resuma las conclusiones del estudio donde comprueba que la causa seleccionada es la real causa raíz del problema

Una vez que se ha verificado la causa raíz del problema solo entonces se puede implementar la acción correctiva permanente

3.4.5 ACCIONES CORRECTIVAS

Una vez que se determino la causa raíz y se ha mantenido una acción de contención para el problema, es NECESARIO determinar una ACCION que elimine o erradique la causa raíz que origino el problema

Antes de tomar esta accion tenemos que asegurarnos de NO perjudicar al proceso, y verificar que la accion sea aplicable a otros procesos con problemas similares entonces se generara una accion correctiva

Una vez implementada la accion correctiva la accion de contención dejará de tener efecto, al menos que esta ultima haya modificado el metodo de trabajo

Todas las acciones correctivas que se generen deberán ser canalizadas a traves del departamento de calidad para su validación y seguimiento

3.4.6 EVALUACION Y SEGUIMIENTO

Una vez que se ha implementado la accion correctiva permanente se deberá establecer un sistema de control que nos ayude en la evaluación de la efectividad de la accion implantada

Se monitorea los efectos del problema tratado (scrap defectos, no de incumplimientos, etc) utilizando como medios de monitoreo gráficas de tendencias hojas de verificación reportes de inspección checklist, Gráficos de Control o bien algún formato especial dependiendo del resultado que se quiera medir

Es recomendable evaluar y dar seguimiento por lo menos dos meses después de implementada una acción antes de cerrar el reporte de acción correctiva que fue generado

3.4.7 PLANEACION Y PREVENCION DE PROBLEMAS

La planeación y prevención de problemas no deben confundirse con la solución de problemas.

Las técnicas de solución de problemas sirven para hacer frente a una situación que ya existe ya sea para encontrar porque algo ha salido mal o bien saber porque un producto no esta dentro de especificaciones

En la prevención de problemas es necesario ver a futuro en busca de lo que podría salir mal para planear acciones preventivas y de protección que serán necesarias para evitar la generación de condiciones indeseables que generan defectos o problemas

La ventaja de las técnicas de planeación y prevención de problemas es que hacen que el equipo se imagine las condiciones que podrían amenazar el éxito de una acción correctiva

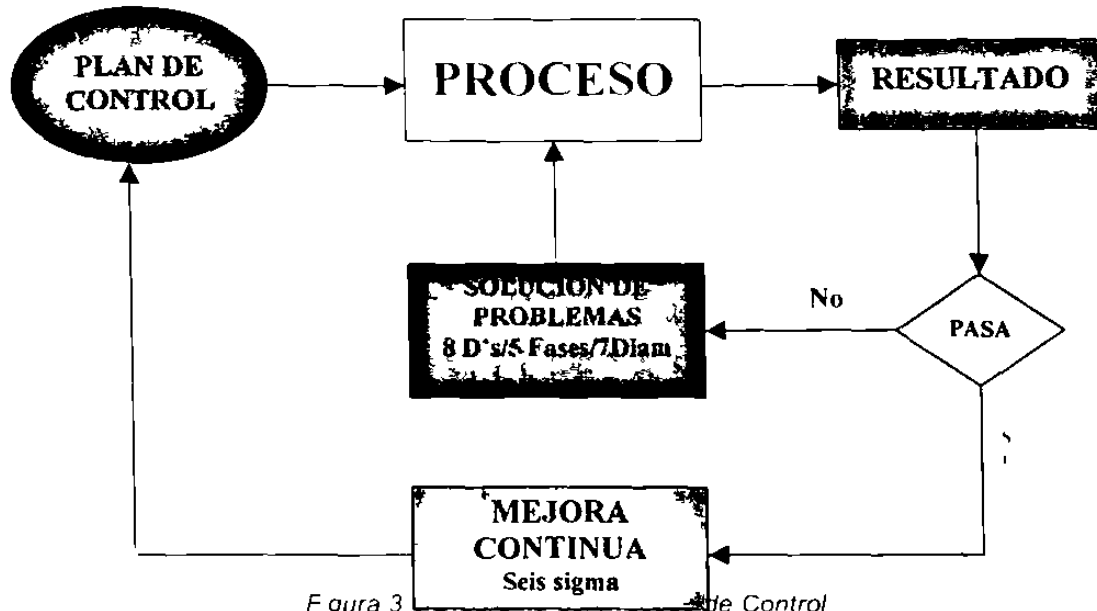
Si se identifican las amenazas antes de que el plan sea implementado, el equipo podrá tomar acciones para controlar y minimizar dichas amenazas

PASOS DE UN PLAN DE PREVENCION (Hagase las siguientes preguntas)

- 1 ¿Qué puede hacer que un defecto aparezca varias veces a lo largo del tiempo?
- 2 ¿Qué se puede hacer para prevenir que esa causa origine el defecto?
- 3 ¿Quien debe iniciar una acción y que información debe indicarse para implementarla?
- 4 ¿Qué es necesario hacer si después de la acción el problema se presenta de todos modos (plan "b")?

Existe la necesidad de usar las técnicas de planeación y prevención a través del proceso de solución de problemas adoptado

Proceso de Control



3.4.8 RETROALIMENTACION

Una vez que un proyecto ha sido terminado, la información el conocimiento y la experiencia adquirida debera ser compartida con el equipo de trabajo y con el personal directamente involucrado y/o afectado por el problema tales como,

- *El área afectada por el cambio
- *El que inicio la queja
- *Otras areas donde el problema puede ocurrir
- *Gerentes de planta o de departamento
- *Otras Plantas u otros procesos

Asegurarse que toda la informacion sea veridica y **no olvide FELICITAR al EQUIPO..!**

La ultima pregunta que debe ser respondida para el impacto de la mejora es

¿DONDE MAS SE PUEDEN IMPLEMENTAR ESTAS MEJORAS?

3.5 HERRAMIENTAS ESTADISTICAS

Algunas de las herramientas de apoyo para el análisis de problemas son:

- * *GRAFICAS DE CONTROL*
- * *HISTOGRAMAS*
- * *HOJAS DE REGISTRO (Reportes de Verificación/Inspección, etc)*
- * *GRAFICAS DE PARETO (Jerarquizar los problemas)*
- * *TORRENTA/LLUVIA DE IDEAS (Generación de todas las causas posibles)*
- * *DIAGRAMAS DE ISHIKAWA (Seleccionar y organizar las causas posibles)*
- * *DIAGRAMAS DE DISPERSION (Analizar la variación de los datos)*
- * *INDICES DE HABILIDAD DEL PROCESO (Cumplir con especificaciones)*
- * *DISEÑO DE EXPERIMENTOS (Reducción de variación los procesos)*
- * *COMPONENTES DE VARIACION (Identifican donde esta la variación)*
- * *EVALUACION DE SISTEMAS DE MEDICION (MSE Gage R&R, etc)*
- * *ANALISIS DE VARIANZA (Estudia y mide el error de los procesos)*
- * *ANALISIS DE EFECTOS Y MODOS DE FALLA (FMEA)*

Después de abordar el tema de solución de problemas es preciso

CAPITULO IV

MANUFACTURA DE CLASE MUNDIAL

*Un enfoque para la
Implementación de Sistemas*

4.1 Estrategias de Manufactura.

La realidad de que la manufactura era un arma estratégica se hizo notoria primeramente en los talleres manufactureros de la edad medieval, donde se llevaba a cabo lo que se conoce como 'el arte de manufacturar' que es la habilidad de crear el producto que el cliente quisiera

La manufactura ha ido evolucionando a medida de que las empresas empezaron a mejorar continuamente en pequeñas etapas, se dieron cuenta de las necesidades comerciales Y de la relación que existe entre la innovación del producto y su proceso demas del desarrollo de equipos multifuncionales

4.1.1 Principales elementos de las Estrategias de Manufactura.

Horizonte de Tiempo Impacto Concentracion de Esfuerzos Hacia un Objetivo

Patrones de Decisión

Consistencia

Los tres niveles de Estrategias:

Estrategia Corporativa Definición del negocio Adquisición y colocación de recursos

Estrategia de Negocio Enfoque del negocio Establecimiento de las ventajas competitivas

Estrategias Funcionales. Soporte de estrategia de negocio

En los últimos años se ha visto un renacimiento de la productividad, como una respuesta a la creciente competencia por el mercado Esta competencia ha dado lugar a la expansión de los mercados al adelgazamiento empresarial y a la racionalización de la manufactura

4.1.2 Etapas de la manufactura en la vida de las empresas:

- Manufactura Neutra
- Prácticas Normales de la Industria
- Comienzos de Importancia Estrategica
- Manufactura como Recurso Estrategico
- Manufactura de Clase Mundial

4.1.2.1 Estrategias para la Manufactura de Clase Mundial

Planeación de la Capacidad.	—	Tecnologías de Procesos
Planeación de Procesos.	—	Planeación del Producto
Localización.	—	Acomodo
Planeación y Control de la Manufactura.	—	Fuerza de Trabajo
Interfuncionalismo.	*	Equipos de trabajo interdisciplinarios

Figura 4 1

4.1.2.2 Tácticas Claves para la Manufactura de Clase Mundial.

Compras.	*	Planeación de la Producción
Administración de la Distribución.	*	Administración de Materiales
Programación Maestra de la Producción.	†	Control de Inventarios
Sistemas de Control y Planeación de la Manufactura.	†	Programación
Control de Calidad.	†	Supervisión de la Fuerza de Trabajo
Mantenimiento.	*	Optimización de equipos de proceso

Figura 4 2

4.2 Practicas Clase Mundial

En 1995 Richard J. Schonberger, autor renombrado en temas de manufactura competitiva, inicio una investigación de practicas que siguen fabricantes a nivel mundial que han recibido premios y reconocimientos por su alto estándar de desempeño. A continuación se describen resultados de esta investigación.

La investigación esta basada en 16 principios y cada empresa participante se evalua en cada principio en seis niveles (0 a 6) en donde el primero seria el mas bajo y el sexto el mas alto.

Las principales prácticas de de clase mundial son:

- 1 Incorporar al cliente en los procesos y proyectos de trabajo
- 2 Investigar, implementar y superar factores de éxito de empresas competitivas
- 3 Mejorar constantemente lo que es importante para el cliente
- 4 Incorporar a colaboradores en grupos de mejora y en la planeación estratégica
- 5 Reducir las partes, operaciones y proveedores
- 6 Reducir los tiempos de ciclo las distancias entre estaciones de trabajo y los tiempos de preparación
- 7 Fabricar a un ritmo de producción cercano a la demanda del cliente
- 8 Capacitar constantemente a todos los niveles
- 9 Tener un menú de reconocimientos
- 10 Reducir la variación de los procesos
- 11 Hacer que los operadores registren datos y controlen el proceso en la propia área de trabajo
- 12 Controlar las fallas desde el origen a través de la prevención
13. Contar con mediciones que reflejen las necesidades de los clientes
- 14 Mejorar la capacidad actual de producción antes de pensar en nueva capacidad.
- 15 Tener equipo modular, sencillo flexible móvil y de bajo costo
- 16 Promocionar mercadear y vender toda mejora

Basado en estas 16 practicas y en su calificacion (un total de 80 puntos posibles), se establece una calificacion y ubicación del grado de competitividad de la empresa

0-10 puntos	Enferma
11-24 puntos	No competitiva
25-38 puntos	Competitiva
53-66 puntos	Ventaja competitiva
67-80 puntos	Clase mundial

Figura 4-3

Hasta finales de 1997 se tienen calificaciones de 300 empresas (o unidad productiva de una empresa) en diversas industrias como componentes de automovil, defensa electronica textiles metal mecanica, telecomunicaciones y acero, entre otras. Las empresas participantes estan ubicadas en Estados Unidos Europa Australia Sudafrica y algunas de Canadá y de America Latina la mayoría con una base superior a los 100 empleados

Un primer resultado de esta investigación es la cantidad de empresas en cada nivel de grado de competitividad

En riesgo	100
Competitivas	78
No-competitivas	75
Ventaja competitiva	25
Enfermas	1
Clase mundial	1

Figura 4 4 nvest gac on de grado de comp et ividad en Empresas

Este resultado es interesante dado que los fabricantes han sido seleccionados en base a reconocimientos otorgados y uno esperaría que tuvieran resultados superiores en grado de competitividad En otras palabras, falta muchísimo camino por recorrer

Por otra parte, la siguiente tabla muestra los resultados en cada principio

Principio	Numero de Eventos por cada Nivel de Calificación						
	Media	0	1	2	3	4	5
1	2 35	15	67	9	81	20	10
2	8	4				5	1
	1 68				2	17	1
4	2 49	20	48	95	64	45	11
5	4					8	
	1 95			94	48	19	3
7	2 62	25	58	61	51	61	27
8		1				26	8
	3 1			5	4	6	
1	1 86	5		4	2	23	4
11	1 92	8			6	8	4
1	1		4		2	13	2
1	1 89			4	45	34	6
14	1 8	49		8	6	4	3
15	2 54	24	73	57	48	44	37
16	2 41	23	56	61	106	31	6

Figura 4 5 Resu tad s de a nvest gac ón por pncipios utilizados

La tabla de la Figura 4 5 nos indica que los principios en donde ha habido mas desarrollo son en (1) Clientes (4) Involucracion de empleados. (7) Sincronizacion (8) Reconocimiento (15) Flexibilidad de Equipo (16) Promoción

En el que menos esfuerzo se ha realizado es en el de (5) de diseño

Es interesante como aspectos que tienen tiempo de estarse promoviendo como (2) uso de informacion externa (3) mejoras en variables importantes para el cliente (6) reduccion de tiempos de ciclo (10) reduccion de la variación, (12) prevención en el origen y (13) medicion del desempeño acorde con los requerimientos del cliente estan todavia muy inferiores en sus calificaciones

Hasta aquí la información y espero que les sea de utilidad y quisiera recibir comentarios al respecto

Para quienes colaboren en una empresa que ha sido galardonada con reconocimientos importantes y que deseen participar en esta investigación, favor de ponerse en contacto con su guía. Para quienes participen, se les proporcionará información más específica de su industria

4.3 Características de las empresas de Clase Mundial

Para competir a nivel mundial las compañías de manufactura ahora requieren de políticas y sistemas que eliminen los desperdicios (Retrabajo, Reparación Inventario, Retraso Transferencia Sobreproducción Movimiento & proceso extra) y logren crear valor para el cliente donde el valor es percibido por los clientes como una combinación de costo calidad y tiempo de entrega. Una empresa de clase mundial significa que se puede competir con las mejores empresas del mundo y lograr márgenes de ganancias en un ambiente de alta competitividad y además el poder continuar siendo competitivo en el futuro para mantenerse entre los mejores

Algunas de las características que tienen las compañías que se han catalogado de clase mundial, tales como Ford Toyota IBM Sony, Hewlett Packard Cementos de Yaqui Pepsico Tecate etc son mostradas a continuación;

- Administradores y Trabajadores Bien Preparados
- Expertas en el Diseño y Manufactura de Equipo de Producción
- Sensibles a la Competencia
- Pionera en el Diseño y lanzamiento de Nuevos Productos
- Mejoramiento Continuo de las Plantas
- Propósitos del Plan Estratégico de Manufactura
- Especificación de las Secciones de la Estrategia a Implementar en el Presente Año
- Balancear los Cambios a Corto Plazo y Cambios Estratégicos
- Asegurar la congruencia de los objetivos
- Considerar los cambios en la estrategia
- Establecer Parametros de Medicion
- Formalizar la Contribucion de los Involucrados
- Planes Estructurados
- Perspectiva de Actuacion
- Sumario de Objetivos de Operacion
- Agenda Maestra de Produccion y Presupuesto
- Objetivos Operacionales y Planes de Accion

4.3.1. Liderazgo visionario y de Campeonato

Todas estas compañías tienen un grupo de gentes (directores, gerentes) dedicados al mejoramiento continuo motivan a las personas a trabajar en equipo, identifican y eliminan desperdicios creando valor para los clientes. Las funciones de las personas cambian a ser entrenadores, facilitadores, maestros los gerentes dejan su función de sabelotodo y pasan a ser parte del equipo todos buscando el mismo objetivo **la satisfacción del cliente**

4.3.2 Nueva cultura “metas y pensamientos” :

Las compañías de clase mundial practican el ‘Benchmarking’ para evaluar y conocer las mejores políticas y practicas de la industria a nivel mundial, algunos ejemplos de estas mejores practicas son

- Inventario en proceso ----- En horas (No días ni semanas)
- Tiempo de ciclo (lead time) ---- En Horas o Días (No semanas)
- Rotación de inventarios ---- - 15 o 30 veces al año (Mínimo).
- Rechazos del cliente ----- - 25 partes por millon
- Rechazos internos ----- 200 partes por millon
- Entregas a tiempo ----- 98-99 por ciento cuando menos
- Costos de calidad ----- 2º de las ventas y gastos de prevencion
- Tiempo de preparacion
de maquinas ----- -- En Minutos (No horas)
- Orden y Limpieza ----- Disciplina de las 5 S’s

4.3.3 Dirección y planes estratégicos:

En los planes estrategicos no solo se define la direccion y los proyectos para implementar politicas y practicas de operacion sino que tambien identifica conocimientos herramientas y habilidades requeridas para llevar a cabo la implementación efectiva de los planes y proyectos establecidos durante el tiempo establecido que puede oscilar de entre los 3 y 5 años de operaciones

4.3.4 Involucramiento y compromiso de los empleados :

Las compañías de clase mundial involucran a los empleados de todos los niveles de la organizacion y tienen programas de entrenamiento y capacitación para proveerlos de los conocimientos y habilidades necesarias para mejorar, entender e implementar ellos mismos los cambios y tecnologias que acompañan a la filosofia del mejoramiento continuo. Si tu cambias el sistema, pero no desarrollas a la persona lo mas seguro es que nada suceda y en este punto debemos de incluir al sindicato y sus lideres

4.3.5 Desarrollo continuo del recurso humano :

Estas compañías mudialistas valoran y aprecian el desarrollo de la experiencia técnica y habilidades administrativas a todos los niveles de la compañía, vociferando el concepto de que la gente es el activo mas importante y valioso de la organizacion

4.3.6 Integración de objetivos Inter-Departamentales :

Las compañías de clase mundial poseen sistemas de medición que promueven los objetivos y actividades de diferentes areas funcionales Su énfasis en la calidad, costo, tiempos de ciclos y servicio al cliente, no solo es aplicable y posible en algunas áreas de la compania sino que son una prioridad en toda la organización

4.3.7 Organizaciones enfocadas por cliente o por producto :

Las compañías de clase mundial estan descentralizando sus operaciones y estructuras organizacionales haciendo las actividades más pequeñas y autosuficientes están haciendo unidades estratégicas de negocios donde cada una de las unidades es responsable de todas las actividades que se necesiten llevar a cabo y de los resultados financieros

4.3.8 Sistemas y prácticas eficientes de Comunicación :

Establecen y mantienen sistemas simples y procedimientos que provean que la informacion sea confiable a tiempo y que fluya a todo el personal

4.3.9 Soporte por la investigación y la educación :

Las compañías de clase mundial tienen convenios y una relacion muy estrecha con universidades en las cuales promocionan la investigación y el desarrollo para lograr ventajas competitivas a largo plazo

4.3.10 Desarrollo de productos de acuerdo a las necesidades del cliente :

Las compañías de clase mundial conocen las necesidades y expectativas actuales y futuras de los clientes La voz del cliente es escuchada, atendida y comunicada a toda la organizacion tanto en un producto existente como en una innovacion

4.3.11 Equipos de diferentes áreas :

Las compañías de clase mundial utilizan personal de diferentes departamentos para formar equipos de trabajo (diseño-manufactura-calidad) y poder comunicar las necesidades de los clientes a toda la organización para poder entregar mas y mejores productos en el tiempo esperado por el cliente

4.3.12 Responsabilidad individual y mejora continua de calidad :

Las compañías de clase mundial hacen que cada quien sea responsable de su calidad, el departamento de aseguramiento de calidad sirve como soporte y coordina la función de un mejoramiento continuo en toda la organización

4.3.13 Control estadístico del proceso :

Las compañías de clase mundial utilizan técnicas estadísticas para controlar y verificar el proceso no utilizan inspección final del producto, **utilizan técnicas de prevención** y no de corrección

4.3.14 Énfasis en la experimentación e innovación :

Las compañías de clase mundial están constantemente innovando y experimentando nuevos productos y procesos buscando tener siempre el liderazgo, esto vinculado con otras organizaciones organismos gubernamentales o universidades

4.3.15 Sociedades con proveedores que tenga calidad certificada :

Las compañías de clase mundial aplican religiosamente estrategias de Ganar - Ganar y establecen una sociedad con proveedores de calidad certificada, que no son seleccionados basándose en el precio

Esta sociedad está basada en la calidad del producto, entrega a tiempo disposición de proveedor a entregarnos las cantidades que requerimos, en el tiempo que lo requerimos y en la forma que lo requerimos. Los proveedores son la parte más crítica para el éxito de una compañía. La estrategia de Ganar-Ganar establece también una relación a largo plazo con los proveedores.

4.3.16 Manufactura celular - flujo continuo :

Las compañías de manufactura de clase mundial tiene mucho énfasis en estandarizar y simplificar sus operaciones para reducir el tiempo de ciclo el inventario en proceso y buscar los problemas que han estado ocultos por mucho tiempo sin ser resueltos

4.3.17 Proceso basado en la demanda, no en la capacidad :

Las compañías de clase mundial reconocen que únicamente se debe fabricar lo que se va a vender sin importar si algunas máquinas están sin funcionar. Producir con el único fin de tener las máquinas funcionando ocasiona que se produzcan inventarios en proceso defectos de calidad tiempos de entrega largos líneas sin balance y almacenes gigantes

4.3.18 Cambios Rápidos de Set-Up :

Las compañías de clase mundial utilizan la filosofía denominada S M E D para lograr producir diferentes artículos en lotes pequeños de producción

No existe el miedo a realizar cambios de modelos si el cliente lo pide, estas compañías realizan los cambios de Set-Up en el momento que sea necesario

4.3.19 Énfasis en la simplificación y en la estandarización antes de automatizar :

Estandarizar y simplificar son funciones primordiales antes de automatizar sino lo único que se consigue es aumentar los problemas y la complejidad de las operaciones.

4.3.20 Programas de mantenimiento preventivo y predictivo :

Las compañías de clase mundial tienen programas de mantenimiento basados en el involucramiento de todo el personal (TPM), con el fin de minimizar la ocurrencia de fallas de equipo que interrumpan el proceso

4.4 LA REINGENIERÍA Y LA MANUFACTURA DE CLASE MUNDIAL

La actual demanda de competitividad que afrontan las empresas es el resultado de una transición económica global, en la que las grandes corporaciones visionarias han ido transformando sus estructuras organizacionales y de manufactura en verdaderos procesos de negocio. Este cambio ha originado que estos monstruos de los negocios adopten lo que hoy en día se conoce como REINGENIERIA de los negocios, lo cual consiste en una renovación de aquellos órganos o procesos en la organización que no han sido posible optimizar al nivel de las exigencias actuales del mercado.

Uno de los grandes males que deberán combatir las empresas en este nuevo siglo tecnológico, es la OBSOLESCENCIA, la cual conlleva a una 'parálisis operacional' que será reflejada en una agresiva demanda de cambios en la estructura de las organizaciones y procesos de manufactura.

"Si las organizaciones no pueden competir con éxito en el negocio al que se dedican, es porque no están diseñando, manufacturando, vendiendo o prestando sus servicios de acuerdo a las exigencias actuales del mercado"

'Renovarse o Morir'

A continuación se muestran aspectos que a menudo se han asociado con la adopción de la REINGENIERIA, en los cuales debe tenerse especial atención, ya que esta técnica nueva de cambiar los procesos radicalmente para hacer nuevos y mejores negocios no es:

- Otra idea importada del Japón
- Un remedio rápido que los administradores puedan aplicar a sus organizaciones
- Un nuevo truco que promete aumentar la calidad de un producto o servicio o reducir determinado porcentaje de los costos
- Un programa encaminado a levantar la moral de los empleados, ni a motivar a los vendedores
- Un sistema para forzar un viejo sistema computarizado a trabajar más rápido
- La automatización tampoco es reingeniería de software, aunque la reingeniería sí puede producir una organización más plana
- Una mejora de calidad ni gestión de calidad total ni ninguna otra manifestación del movimiento contemporáneo de calidad

4.4.1 El Posicionamiento y la Reingeniería

El Posicionamiento. Ubicar la Empresa en el Mercado proporciona la entrada y el marco de planeación estratégico para la reingeniería y a través del cual se implementan los métodos para apoyar un cambio rápido y eficaz.

El primer elemento en el posicionamiento es, 1) Recopilar datos de la compañía, se compara dónde esta hoy y donde se quiere estar. En las empresas NO lucrativas sus indicadores primarios son la confianza del público y el cumplimiento de su misión. En empresas que producen utilidades el análisis del mercado y la competencia son el punto de referencia para el posicionamiento.

El segundo elemento proporciona un marco de trabajo para el cambio, definiendo las relaciones entre las unidades de negocio de la empresa y sus procesos. Proporciona una guía para medir el progreso y efectividad de la implementación del cambio.

La tercera parte del posicionamiento es crear un ambiente apropiado para implementar el cambio con rapidez, eficacia y sin afectar a la organización.

LA REINGENIERIA No implica el solo hecho de hacer cambios en la compañía.

La Reingeniería es un enfoque para planear y controlar el cambio. La Reingeniería de Negocios significa rediseñar los procesos de Negocios, para luego implementarlos. Si se ha determinado con anticipación el reposicionamiento, la reingeniería tendrá preparado y planeado el conjunto de metas y su ambiente.

Las normas de Ingeniería se aplican a los proyectos de reingeniería donde se deben realizar desde la fase de análisis, diseño, comprobación y comparación de las alternativas de diseño, selección e implementación.

La reingeniería ha captado la atención de los gerentes, dada la habilidad de este enfoque para hacer a las empresas más competitivas.

4.4.2 La base del éxito de la Reingeniería

La base del éxito de la Reingeniería se debe a las siguientes condiciones,

1. **Habilidad para orientar el proceso de reingeniería de acuerdo con una metodología sistemática y amplia**, la cual requiere que el rediseño del proceso empiece con la elaboración de diagramas detallados del actual proceso.
2. **Administración coordinada del cambio para todas las funciones del negocio que se vean afectadas**. Las operaciones del negocio deben responder a cuatro fuerzas coersitivas como lo son, Competencia, Regulación, Tecnología y Mejoras Internas. El enfoque estándar para modificar operaciones que representa la reingeniería incluye cambios sistemáticos en componentes como Marketing, planeación corporativa, iniciativas de calidad, contabilidad, tecnologías de información e inclusive la planta física.

- 3. Habilidad para evaluar, planear e implementar el cambio sobre una base continua.** Los dos problemas principales de la Reingeniería son el tamaño de los proyectos estos tienden a ser muy grandes de manera que la gerencia se siente intimidada con la justificación ante proyectos de reingeniería que parecen arriesgar el destino de la compañía. La segunda dificultad inherente a la reingeniería está relacionada con el breve tiempo durante el cual las mejoras proporcionarían una ventaja competitiva. La reingeniería puede desarrollarse sobre una base continua. En lugar de implementar proyectos de gran alcance que reestructure toda la corporación, puede iniciarse una serie de proyectos más pequeños que alteren la empresa paulatinamente. Este enfoque no solo reduce el riesgo y la demora en percibir las utilidades sino que permite a la compañía mantenerse de manera continua y simultánea con su competencia, las disposiciones gubernamentales y el ambiente cambiante del negocio.
- 4. Habilidad para visualizar, simular los cambios propuestos y analizar y medir su impacto.** Debido a que todos los procesos tienen líneas organizacionales en la estructura de la compañía el enfoque de la reingeniería debe proveer de una habilidad que analice el impacto que tendrán los cambios en todas las unidades organizacionales y procesos asociados a esta. Para esto es necesario conocer todas las relaciones entre organización, funciones de negocios, planeación, políticas, recursos humanos y servicio de información. Con base a estas relaciones cualquier cambio puede medirse para determinar el impacto potencial total de una acción propuesta. Una vez medido el impacto del cambio es necesario la simulación del cambio mediante el uso de modelos matemáticos o de computadora donde se evalúan tanto los costos como las utilidades de cada diseño sugerido.

Aún cuando pudiera parecer difícil y arriesgado implementar la reingeniería de procesos sin tratar de simular los resultados es posible hacerlo utilizando el proceso actual como banco de pruebas para el nuevo proceso, con la única oportunidad de rectificar alguna parte del diseño que no se encuentre satisfactoria.

5 Habilidad para utilizar estos modelos sobre una base continua

Debido a que los costos del proceso de reingeniería y sus diseños son muy altos, no deben utilizarse únicamente en la fase de la implementación, para luego descartarse y archivarse en un estante hasta volverse obsoletos. Por ejemplo si se implementa una iniciativa de calidad total la compañía necesitaría cambiar sus procesos sobre una base común y continua una vez que las mejoras se han implementado. Como medida de control estas actividades deben desarrollarse de acuerdo a los métodos de reingeniería y la documentación debe actualizarse.

6. **Habilidad para asociar todos los parametros administrativos de la compañía.** EL enfoque de la reingeniería debe tener la capacidad de reunir y combinar toda la información administrativa existente. El equipo del proyecto deberá tener acceso rápido a toda la información de los procesos de negocio en que se va a trabajar así como planes de la compañía, sistemas de información utilizados organigramas, misión de compañía, descripción de funciones así como muchos detalles de la administración de la empresa y la organización laboral

4.4.3 La Calidad y la Reingeniería

Desde luego, los problemas de calidad y la reingeniería comparten ciertos temas comunes. Ambos reconocen la importancia de los procesos y empiezan con las necesidades del cliente y trabajan de ahí hacia atrás, sin embargo estos programas difieren fundamentalmente.

Los programas de calidad trabajan dentro del marco de los procesos existentes de una compañía y buscan mejorarlos a partir de metodologías de mejora continua.

El objetivo de la MEJORA DE CONTINUA DE CALIDAD es hacer mejoras a lo que ya estamos haciendo buscando el mejoramiento incremental del desempeño del proceso. Por otro lado

La reingeniería busca avances decisivos, no mejorando los procesos existentes sino cambiándolos por nuevos y mejores procesos.

REINGENIERIA es la revisión fundamental y el rediseño de los procesos de negocios existentes para alcanzar mejoras en medidas importantes en las ganancias de la compañía afectando principalmente los factores de rendimiento tales como costo, calidad, entrega y servicio al cliente.

La reingeniería determina primero qué debe hacer una compañía y luego cómo debe hacerlo. Básicamente su fundamento radica en la planeación estratégica del cambio.

Reingeniería de los Negocios significa cambiar las estructuras y los procedimientos actuales de los procesos existentes y reemplazarlos por formas rediseñadas y completamente nuevas para realizar el trabajo.

4.4.4 Características de los Negocios Rediseñados

La competencia se intensifica a venirse abajo las barreras comerciales, y al abrirse por consecuencia las economías globales en todo el mundo.

El cambio se vuelve constante con la globalización de la economía, las compañías se ven envueltas en un ambiente plagado de gran número de competidores. Cada uno de los cuales es con altas posibilidades de introducir al

mercado innovaciones de productos y servicios con niveles de competitividad peligrosamente altos

Para muchas empresas **la reingeniería** es la única esperanza de librarse de los métodos prehistóricos e ineficientes de administrar los negocios que de no cambiar los llevarán inevitablemente a fracaso

Renovar su capacidad competitiva no es cuestión de hacer que la gente trabaje más, sino de aprender a trabajar de otras maneras más eficientes, en un ambiente organizacional de igual forma renovado

Las características más comunes de los procesos rediseñados y los cambios ocurridos en la organización a partir de la aplicación de la reingeniería, se dan a continuación

4.4.4.1 Características de los procesos rediseñados

- Varios oficios se combinan en uno (Multihabilidades)
- Los trabajadores toman decisiones
- Los pasos del proceso se ejecutan en orden natural
- Los procesos tienen múltiples versiones (Manufactura Flexible)
- El trabajo se realiza en el sitio adecuado (5 S's)
- Se reducen las verificaciones y los controles (Calidad en el origen)
- La Inspección se minimiza
- Prevalecen operaciones híbridas centralizadas

4.4.4.2 Cambios en la organización

Dentro de los cambios más tangibles y radicales en las empresas con procesos reingenierados son los relacionados principalmente con los recursos humanos de la organización y la manera en como son administrados esos recursos. A continuación se describen algunos de los cambios más comunes en las organizaciones de negocios rediseñados

La unidad de trabajo:	De Departamentos funcionales a equipo de Proceso
Los oficios cambian :	De tareas simples a trabajo multifuncional
El papel del trabajador cambia :	De controlado a facultado
La preparación para el oficio cambia :	De entrenamiento a educación
El enfoque de medidas de desempeño se desplaza	De actividad a resultados
Cambian los criterios de ascenso :	De rendimiento a habilidad
Los valores cambian :	De proteccionistas a productivos
Los gerentes cambian :	De supervisores a entrenadores
Las estructuras organizacionales cambian :	De jerárquicas a planas
Los ejecutivos cambian :	De directores a líderes

4.4.5 Equipo del Proyecto de Reingeniería

Lider : Un alto ejecutivo que autoriza y motiva el esfuerzo total de reingeniería

Dueño del proceso : Un gerente que es responsable de un proceso específico y del esfuerzo de reingeniería

Equipo de reingeniería : Un grupo de individuos dedicados a rediseñar un proceso específico, que lo diagnostican y supervisan su reingeniería y ejecución.

Comité directivo :Un cuerpo formulador de políticas , compuesto de altos administradores que desarrollan la estrategia global de la organización y supervisan su progreso

Zar de reingeniería : Un individuo responsable de desarrollar técnicas e instrumentos de reingeniería y de lograr sinergia entre los distintos proyectos de reingeniería de la compañía

Los procesos y no las organizaciones son el objeto de la reingeniería. Las compañías no rediseñan sus departamentos de ventas o manufactura , rediseñan el trabajo que realizan las personas empleadas en esas dependencias

Muchas compañías no logran el éxito deseado y terminan sus esfuerzos precisamente en donde comenzaron sin haber hecho ningún cambio significativo, sin haber alcanzado ninguna mejora importante en rendimiento y fomentando más bien el escepticismo de los empleados con otro programa ineficaz de mejoramiento

4.4.6 Los principales errores que se cometen con la Reingeniería son;

- Limitar la definición del problema y el alcance del esfuerzo de reingeniería
- Tratar de corregir un proceso en vez de cambiarlo
- No hacer caso de los valores y las creencias de los empleados
- Conformarse con resultados de poca importancia
- Abandonar esfuerzo antes de tiempo
- Dejar que las culturas y las actitudes corporativas existentes impidan que empiece la reingeniería
- Tratar que la reingeniería se haga de abajo hacia arriba
- Confiarle el liderazgo a una persona que no entiende reingeniería
- Escatimar los recursos destinados a la reingeniería
- Enterrar a la reingeniería en medio de la agenda corporativa
- Disipar la energía en un gran número de proyectos
- Tratar de rediseñar cuando no existe soporte o por la dirección

- No distinguir la reingeniería de otros programas de mejora
- Concentrarse exclusivamente en diseño
- Hacer la reingeniería tratando de NO ofender a alguien en la compañía
- Dar marcha atrás cuando se encuentra con resistencia al proyecto.
- Prolongar demasiado el esfuerzo

A pesar de las dificultades de una intempestiva competencia en que se hayan actualmente, los negocios han aprendido que una reputación ejemplar, excelentes controles financieros y un ambiente general de productividad ya no garantizan su supervivencia

Para sobrevivir en el mundo de los negocios moderno, se requiere un cambio en las funciones primarias de la organización así como el enfoque de la dirección y el liderazgo y el establecimiento de la nueva misión de la compañía que enfatice en las actuales necesidades del mercado, para la creación de diseños robustos y ejecución de los procesos en una manera más eficaz y productiva

La reingeniería no es la panacea que promete curar completamente todos los males de la empresas, ni ofrece ningún arreglo rápido, sencillo e indoloro. Antes implica un trabajo difícil y penoso. Exige que las personas que dirigen las compañías y los que trabajan en ellas modifiquen sus paradigmas de liderazgo y administración de los negocios. Se requiere que las compañías ***cambien sus viejas prácticas*** por otras enteramente nuevas

El cambio más importante en las organizaciones es hecho de abandonar sus prácticas paradigmáticas para adoptar los nuevos y renovados paradigmas de la era tecnológica

El mundo de la revolución industrial está cediendo ante una economía global soportada por poderosas tecnologías informáticas y de comunicación en un amplio campo de procesos de manufactura cibernéticos, con equipo humano auto-dirigido y motivado por las más novedosas corrientes paradigmáticas y tecnológicas

4.5 BENCHMARKING Y LA MANUFACTURA DE CLASE MUNDIAL

En la actualidad las empresas sobrevivientes han pasado el umbral de un siglo meramente industrial-manufacturero hacia una nueva era tecnológica donde la productividad y eficiencia de los procesos productivo no es el único factor para subsistir en un ambiente donde la apertura comercial ante un mercado global, requiere una lucha tenaz por ser cada vez ser más competitivo

Esta vez ser competitivo no sólo se refiere a serlo con empresas de la misma región, sino que se presenta una competencia cada vez mayor con grandes corporaciones de países industrializados y del mundo debido a la globalización que se ha presentado a partir de esta nueva era tecnológica

Por lo anterior, las empresas deben adoptar estrategias que las conduzcan hacia niveles de productividad y calidad mayor para poder ser competitivas Una de estas herramientas o fórmulas es el Benchmarking

En 1979 Xerox inicio un proceso denominado **benchmarking competitivo** El Benchmarking se inicio primero en las operaciones industriales de Xerox para examinar sus costos de producción unitarios Estas primeras etapas de benchmarking se conocieron como comparaciones de calidad y las características del producto

Antes de 1981 la mayoría de las operaciones industriales hacían las comparaciones con operaciones internas **benchmarking** cambió esto, ya que se empezó a ver la importancia de ver los procesos y productos de la competencia así como el considerar otras actividades diferentes a la producción como las ventas servicio post venta etc como partes o procesos capaces de ser sometidos a un estudio de benchmarking

Existen varios autores que han estudiado el tema y de igual manera se han presentado varias definiciones de lo que es benchmarking A continuación se presentan algunas definiciones

1.5.1 Definición de Benchmarking

Se derivó de la experiencia y los éxitos de los primeros días de aplicar las técnicas de benchmarking al área de fabricación

Benchmarking es el proceso continuo de medir productos, servicios y prácticas contra los competidores más duros o aquellas compañías reconocidas como líderes en la industria.

(David T. Kearns director general de Xerox Corporation)

4.5.1.1 Definición del Webster's

Esta definición es también informativa y define benchmarking como ***Una marca del agrimensor... de una posición previamente determinada... y que se usa como punto de referencia... un estándar mediante el cual se puede medir o juzgar algo.***

4.5.1.2 Definición de trabajo.

La definición desde el punto de vista de alguien que ha trabajado en el proceso durante varios años y lo ha puesto en práctica muchas veces es ***Benchmarking es la búsqueda de las mejores prácticas de la industria que conducen a un desempeño excelente.*** (Robert C Camp)

Por lo que podemos ver existen varias definiciones sobre lo que es benchmarking y aunque difieren en algunos aspectos también se puede notar que concuerdan o presentan una serie de elementos comunes. Para empezar en la mayoría de ellas se resalta el hecho de que *benchmarking es un proceso continuo que está en búsqueda constante de las mejores prácticas de la industria.* Otro de los puntos importantes es el hecho de que benchmarking no es una receta de cocina sino *un proceso de descubrimientos y aprendizaje continuo que puede aplicarse a todas las fases del negocio* por lo cual es una nueva forma de administrar ya que cambia la práctica de compararse sólo internamente a comparar nuestras operaciones en base a estándares externos vigentes en las empresas reconocidas como líderes de negocios o aquellos que tienen la excelencia dentro de la industria.

Benchmarking ha sido presentado como una herramienta para la mejora de las prácticas dentro de los negocios para llegar a ser más competitivos dentro de un mercado cada vez más difícil. Sin embargo hay aspectos y categorías de benchmarking que es importante revisar. Dentro de los aspectos importantes en los estudios de benchmarking tenemos a la calidad, la productividad y el tiempo de entrega.

4.5.2 Categorías de Benchmarking

4.5.2.1 Benchmarking Interno

En la mayor parte de las grandes empresas con múltiples divisiones internacionales hay funciones similares en diferentes unidades de operación. Una de las investigaciones de benchmarking más fáciles es comparar estas operaciones internas.

4.5.2.2 Benchmarking Competitivo

Los competidores directos de productos son contra quienes resulta más obvio llevar a cabo el benchmarking y en este tipo de estudio es contra los que se compara la empresa

4.5.2.3 Benchmarking Funcional

No es necesario concentrarse únicamente en los competidores directos de productos. Existe una gran posibilidad de identificar competidores funcionales o líderes de la industria para utilizarlos en el benchmarking incluso si se encuentran en industrias disímiles.

4.5.2.4 Benchmarking Genérico

Algunas funciones o procesos en los negocios son las mismas con independencia en las disimilitudes de las industrias, por ejemplo el despacho de pedidos. El beneficio de esta forma de benchmarking la más pura, es que se pueden descubrir prácticas y métodos que no se implementan en la industria propia del investigador.

4.5.3 Proceso del Benchmarking

Existen varios procesos para realizar un estudio de benchmarking, a continuación se mencionan algunos de los existentes.

4.5.3.1 Proceso de Benchmarking de Robert C. Camp (XEROX)

El proceso consiste de cinco fases. El proceso se inicia con la fase de planeación y continúa a través del análisis, la integración, la acción y por último la madurez.

1.5.3.2 Proceso propuesto por Spendolini

- 1 - *Determinar a que se le va a hacer benchmarking*
- 2 - *Formación de un equipo de benchmarking*
- 3 - *Identificación de socios del benchmarking*
- 4 - *Recopilar y analizar la información de benchmarking*
- 5 - *Actuar*

1.5.3.3 Data Envelopment Analysis (DEA)

La DEA se ha convertido en estos últimos años en un método de Benchmarking muy utilizado por las empresas. Se utiliza para evaluar la eficiencia del número de productores estudiados y comparados. DEA es un método matemático que compara cada uno de los productores únicamente con el mejor productor.

4.5.3.4 Benchmarking como se realiza en John Deere

Es un proceso simple el cual requiere disciplina y a la vez buena autodisciplina. Las partes que lo forman son las siguientes:

- Parte I - Planear
- Parte II - Colección (Socios del estudio)
- Parte III - Analizar
- Parte IV - Implementación

Dentro de los procesos mencionados anteriormente, uno de los puntos más importantes es el referente a los factores críticos del éxito. De la simple pregunta que nos hacemos ¿A qué le vamos a hacer Benchmarking?, surgen los factores críticos del éxito, los aspectos en base a los cuales vamos a realizar el benchmarking.

Es de vital importancia la identificación de estos así como establecer claramente una escala con sus conversiones adecuadas para llevar a cabo las diferentes comparaciones. Es necesario tener siempre contemplado que una de las metas es definir los **FCE** tan claros como sea posible.

Dentro de todos los procesos de benchmarking, otro punto o paso importante es el de la selección o el establecimiento de una relación con las empresas con las que nos vamos a asociar para desarrollar el estudio de benchmarking. La empresa interesada en realizar un estudio deberá buscar las compañías contra las cuales realizar el benchmarking, las cuales serán sus socios en el estudio.

En conclusión, al realizar un estudio de este tipo, los investigadores deberán tener mucho cuidado en que tipo de estudio se realiza, que factores van a ser comparados o considerados como críticos y con qué empresas se realizará el estudio. Lo anterior es importante ya que el realizar dicho estudio no debe ayudarnos tan sólo a alcanzar la paridad con nuestros competidores, sino que debe permitirnos superarlos.

CAPITULO V

CALIDAD DE CLASE MUNDIAL

*Un modelo de Planeación para la
Calidad*

5.1 La Planeación de la Calidad

La satisfacción del cliente es sin lugar a dudas el reto más importante en los últimos tiempos para las diferentes compañías que compiten entre sí, con el propósito de continuar vendiendo sus productos en un mercado cada vez más exigente produciendo sus productos a los precios más bajos con la mejor calidad y al menor tiempo de entrega en las instalaciones del cliente

Históricamente la mayoría de las compañías se han limitado al cumplimiento cabal de los requisitos técnicos establecidos en los diseños de los productos sin importar el grado de satisfacción del cliente. Además de los requisitos técnicos que han sido establecidos en una especificación de diseño, se hace cada vez más fuerte la exigencia de cumplir con los aspectos o necesidades específicas que no han sido contempladas en el diseño mismo de los productos, y que a menudo son intangibles a los ojos del productor o proveedor pero que no dejan de ser importantes para la satisfacción total del cliente

Existen dos poderosas herramientas o estrategias que se han desarrollado con el enfoque principal de escuchar y captar la voz del cliente para que esta se traduzca en el establecimiento de todos los requisitos a cumplir durante la fabricación de un producto éstas son la Planeación Avanzada de Calidad (AQP) & el Despliegue de la Función de Calidad (QFD)

5.1.1. Sistema de Planeación QFD.

Una poderosa estrategia en el desarrollo de productos que cumplan 100% las necesidades genuinas del cliente es el Despliegue de la Función de Calidad (QFD), con la cual podemos resumir lo siguiente

El concepto de QFD fue introducido en Japón por Yoji Akao en 1966. Antes de 1972 la potencia del acercamiento había sido demostrada y en 1978 el primer libro en el tema publicado en japonés. Desafortunadamente para algunos de nosotros que leemos la literatura de los japoneses, no fue traducido a inglés hasta 1994 (Mizuno y Akao 1994). Según Akao (1990), QFD " es un método para desarrollar una calidad de diseño dirigida satisfaciendo al consumidor y después traduciendo los requerimientos del consumidor en objetivos del diseño y los puntos importantes de la garantía de calidad que se utilizarán a través de la fase de la producción. El QFD es una manera de asegurar la calidad del producto mientras este todavía se encuentra en la etapa del diseño " Como ventaja lateral muy importante Akao (1990) precisa que cuando es aplicado apropiadamente el QFD ha demostrado la reducción de tiempo de desarrollo de producto hasta un 50 %

Sullivan (1986) dice que ' el objetivo principal de cualquier compañía de fabricación es traer productos nuevos al mercado mas pronto que la competencia, a un costo mas bajo y con una calidad mejor. El mecanismo para hacer esto se llama despliegue de la función de la calidad.

Es un metodo excelente para asegurar que el cliente obtiene unicamente valor agregado en su producto.

Es claramente el mecanismo para la calidad que despliega confiabilidad, costo, y tecnología a través del producto. el proyecto en su totalidad y la empresa que produce el producto.

El QFD es una de las muchas herramientas que existen para la ingeniería simultánea, para traducir los deseos del cliente a las demandas técnicas del producto. Las demandas para el diseño, las demandas funcionales y las demandas de proceso se originan en estas demandas técnicas. Con estas demandas es posible poner los deseos del cliente en el diseño del producto. Como consecuencia de esto es posible fabricar un producto que satisfaga todas las necesidades de un cliente. Además QFD hace una comparación entre el producto ya existente y los productos de los competidores mas importantes.

5.1.1.1 El enfoque del QFD: *La satisfacción del Cliente*

Una actitud comunmente adoptada es que como " nosotros somos los que desarrollamos los productos, nunca tomamos en cuenta a los clientes, sabemos que ellos compraran los productos de todos modos. La compañía se tarda en encontrar y materializar las nuevas características. El competidor parece ser mas rápido cada vez. Hay muchos avances en tecnología de productos, las cuales no son muy usadas por la gente que utiliza realmente estos productos. Los productos son costosos en comparación con los competidores y el funcionamiento de los productos.

El Procedimiento para la traducción de los deseos del cliente a las demandas técnicas ocurre con varias matrices, dos de las cuales son las siguientes,

- 1) La primera matriz es la casa de la calidad. Esta matriz traduce todas las demandas del cliente a exigencias de diseño. Usando diversos pasos de progresión usted puede realizar la casa de la calidad.
- 2) La segunda matriz se enfoca en los seis pasos de progresión, los cuales son clarificados de la siguiente manera:

Paso de progresión 1: *Deseos del cliente*

Quiénes son nuestros clientes? Cuáles son sus necesidades o deseos? Estas necesidades o deseos se escriben sobre todo en lenguaje del cliente. Como resultado de esto la mayoría de los deseos del cliente, no son medibles.

Paso de progresión 2: *El grado de importancia de cada demanda de cliente consigue un valor*

Este valor depende de que tan importante es el cliente y su demanda
Los diversos valores que se pueden dar son No importante, importante o muy importante

Paso de progresión 3 : *Analisis opuesto*

Los diversos productos se pueden ahora comparar uno a uno Esto se debe hacerse en base a las exigencias del cliente Cada producto tiene un valor dependiendo del valor total de la demanda Esto es se usa una escala del 1 al 5 donde el menor es el mejor

Paso de progresión 4: *Grado de mejora*

En base del grado y de la posición del producto ya existente ahora podemos indicar para cada demanda cómo podría ser mejorada

Paso de progresión 5: *La exigencia del Diseño y la matriz de correlacion*

Las necesidades y exigencias del Cliente tienen que ser traducidos en demandas de diseño Estas demandas del diseño deben ser etiquetadas y evaluadas solamente de esta manera es posible tener objetivos concretos, necesarios para el diseño

Las demandas del diseño se aplican a varios deseos del cliente y afectan a menudo de diversas maneras a diseño final El grado de correlación depende de que tan fuerte es la relacion entre las variables de demanda y los deseos del cliente

Paso de progresión 6: *Grado de importancia técnica del análisis y la especificacion*

La importancia tecnica se determina multiplicando el grado de mejora por el valor de la correlacion de esta manera, es posible conseguir la especificacion del nuevo producto

5.1.1.2. La casa de la calidad.

En la aplicacion del QFD es posible utilizar varias casillas " para incluir la voz del cliente en el proceso en un sentido descendiente del desarrollo Las demandas de cliente determinan las especificaciones de producto, de esta manera la voz del cliente se utiliza tambien en la definicion de las operaciones del proceso de fabricacion

5.1.1.3. Recomendación del uso del QFD:

- a) Identificar los requisitos vitales del cliente para el producto o el servicio, y desarrollar un modelo de servicio eficaz y evaluar las salidas del proceso que necesitan ser superadas desde el diseño
- b) El diseño de las salidas del proceso de despliegue de la función de calidad de un producto o servicio consisten en cuatro pasos de progresión principales
 - B1. Identificar los requisitos vitales del cliente para el producto o el servicio y tradúzcalos a requisitos de diseño
 - B2. Desarrolle un modelo eficaz del proceso y sus salidas en forma eficiente
 - B3. Evalúe diseños alternativos
 - B4. Ejecute nuevamente el diseño del proceso con las salidas (el Producto) y mantenerlo

5.1.1.4. El QFD como Proceso y sus beneficios

Utiliza un acercamiento metodico completo para desarrollar un producto nuevo (o servicio) Sirve como un modelo para poner en ejecución el desarrollo integrado del producto (IPD) en coordinacion con la ingenieria simultánea (CE)

Es una concurrencia, más que un acercamiento secuencial al desarrollo del producto, que usa equipos multi funcionales para mejorar la comunicación entre las funciones e identifica problemas potenciales rápidamente, facilita el uso del DFMEA para reducir el costo del diseño y documenta las actividades y los resultados del equipo en los procedimientos internos de la empresa

El QFD durante la etapa de desarrollo de producto identifica los propósitos específicos del cliente para incorporar metodos que utilizan herramientas como las matrices de HOQ el Analisis de arbol de Fallas, el Analisis de modos de falla y efectos (FMEA) y los arboles de decision etc

5.1.1.5. El Despliegue de la función de la calidad dá la perspectiva de la ventaja competitiva.

El QFD es un concepto total que proporciona una manera de traducir requisitos del cliente en requisitos tecnicos apropiados para cada etapa del desarrollo de producto y de la producción (es decir estrategias de comercialización hojas de operacion (planning) diseño e ingeniería de producto, evaluacion de prototipos desarrollo del proceso de producción produccion ventas etc)

El despliegue de la función de la calidad (QFD) ha sido utilizado por centenares de compañías para desarrollar productos nuevos (y servicios) a conciencia para capturar y poner eficientemente la verdadera voz del cliente en ejecución (VOC). Es común para QFD como un modelo poner el desarrollo del producto en ejecución integrado (IPD) para reducir los plazos (tiempo de vender el producto y el tiempo de alcanzar la producción estable), de manera que la reducción de los costos de lanzamiento y los cambios de ingeniería se reduzcan en cerca de un 30 %.

En QFD, todas las operaciones son conducidas por la 'voz del cliente'; QFD por lo tanto representa un cambio del control de calidad del fabricación-proceso al control de calidad del producto-desarrollo. Sullivan fomenta las notas que "el sistema de QFD ha sido utilizado por Toyota desde 1977 siguiendo cuatro años de entrenamiento y de la preparación".

Entre enero 1977 y de abril de 1984 Toyota Autobody introdujo cuatro vehículos nuevos del tipo furgoneta. Teniendo el año 1977 como base, Toyota señaló una reducción del 20 % en costos del inicio del lanzamiento de la furgoneta nueva en octubre de 1979, una reducción 38% en noviembre de 1982, y una reducción acumulativa del 61 % en abril de 1984.

Durante este periodo el ciclo de desarrollo de producto (y puesta en venta al mercado) fue reducido por 1/3 con una mejora correspondiente en calidad debido a una reducción en el número de cambios de ingeniería. "El QFD es un proceso estructurado un lenguaje visual que establece el valor del cliente, a través de escuchar su voz para transformar el diseño, la producción y las características del proceso de fabricación. El resultado es un proceso de la ingeniería de sistemas que da la prioridad y conecta al proceso de desarrollo del producto de modo que asegure calidad del producto según lo definido por el cliente/usuario".

5.1.2. Sistema de Planeación Avanzada

Otra de las estrategias fuertes en la planeación y desarrollo de calidad es **La Planeación Avanzada de Calidad** a cual es utilizada por todos los proveedores de los grandes consorcios de la industria automotriz, en forma integral por la organización.

Generalmente se lleva a cabo a través de un departamento o sección encargada de la coordinación de la planeación avanzada de calidad de un nuevo producto, la cual generalmente está dividida en 5 o 6 Fases fundamentales las cuales pueden ser dependiendo de su aplicación en cada empresa como se describen a continuación.

5.1.2.1 Fase I, Selección de Proveedores;

En este proceso de planeación las actividades iniciales de búsqueda de proveedores, empiezan desde 18 meses o hasta 3 años de anticipación previos al inicio de la fabricación de un nuevo producto dependiendo de la naturaleza del producto

Dependiendo de la compañía la aplicación y el tipo de producto, el programa de planeación puede incluir lo siguiente

Fase de Selección de Proveedores. para la selección de los proveedores que surtirán los componentes a utilizar en el nuevo producto, y puede comprender una o más de las siguientes actividades,

A. Junta con Inversionistas

El propósito es hacer del dominio de los inversionistas, el proceso avanzado de comprar un conjunto determinado de materiales o componentes, para desarrollar y entender el proceso de 'sourcing', el contenido la sincronización, y la estrategia para asegurarse de que las requisiciones de cotizaciones contienen toda la información necesaria para recibir cotizaciones comparables.

B. Revisión Técnica

La revisión técnica es una reunión donde asisten tanto el proveedor, comprador, como el ingeniero de calidad de proveedores con la representación de otras organizaciones afectadas

El propósito de la reunión es revisar y asegurar que todos los requisitos en el paquete de requisición de cotizaciones se han entendido y que el proveedor tiene potencial de producir las piezas dentro de los requerimientos o expectativas establecidos

C. Evaluación del Riesgo y Proveedores

El análisis de riesgo es una herramienta para evaluar el potencial para los problemas tempranos en el proceso del desarrollo del producto, y para determinar que partes y/o proveedores requieran mayor enfoque durante el proceso de planeación AQP

5.1.2.2. Fase 2. Definición del Programa;

La definición del programa está comprendido de las siguientes actividades que van desde la revisión de las responsabilidades del proveedor hasta la ejecución completa del lanzamiento e implementación de proceso de manufactura del nuevo producto. Las actividades son las siguientes

A. Revisión del Programa del Proveedor

El propósito de las revisiones del programa del proveedor es repasar el progreso de los compromisos según el plan del proyecto y seguir el progreso de todas las actividades que están enumerados en la gráfica que mide el tiempo de dicho proyecto

Estas reuniones de revisión del equipo de APQP del desarrollo de las partes y el proceso, capturan el aprendizaje de cada acontecimiento de la estructura. Las revisiones son coordinadas por el ingeniero de calidad de proveedores del cliente y pueden ser monitoreadas tanto por el cliente como por el proveedor

B. Revisión del Avance del proyecto y actualización de acciones derivadas

Una revisión detallada de las gráficas que miden el tiempo del proyecto y las acciones pendientes se conduce periódicamente para asegurarse de que todas estas actividades del programa están siendo ejecutadas en el tiempo estipulado

C Manufacturabilidad y Capacidad

Durante la duración del programa cada proveedor debe evaluar su estatus y publicar un informe del resultado de la evaluación. Para proporcionar una mejor comunicación los proveedores deben comunicar formalmente al cliente todo lo concerniente a la manufacturabilidad de las partes/componentes, en las etapas específicas del programa

5.1.2.3. Fase 3. Desarrollo del Producto;

A. Desarrollar, revisar y actualizar los Diagramas de Flujo del Proceso

El proveedor es responsable de realizar las revisiones y actualizaciones de los documentos activos del proceso. El propósito del diagrama de flujo es proporcionar una representación ilustrada lógica del flujo de proceso, y que además se podrá utilizar como base para el PFMEA

B. Desarrollo del DFMEA

El DFMEA es un documento vivo el cual se inicia en el concepto de diseño y se pone al día continuamente como ocurren los cambios o la información adicional se obtiene a través de las fases de desarrollo de producto. Utiliza el proceso del diseño en la reducción de los modos de falla potenciales del diseño

Los propósitos del DFMEA son los siguientes

- 1) Ayuda en la evaluación de los requisitos del diseño
- 2) Aumenta la probabilidad que los modos de falla potenciales se han considerado
- 3) Establece un sistema de prioridades para las mejoras del diseño (RPN)

C. Conducir Revisiones al Diseño

Las revisiones de diseño son conducidas para asegurar que la etapa de diseño se ha definido adecuadamente para comenzar la construcción de herramientas y gages

5.1.2.4. Fase 4. Desarrollo del diseño del Proceso;

A. Conducir Revisiones de Gages, herramientas y Equipo

Una revisión de los gages herramientas y o del equipo se conduce para asegurarse de que se esta diseñando el proceso de fabricación, construido y certificado para producir las partes dentro del nivel de calidad establecidos.

B. Proceso de producción/revisión de Pre-prototipo y Prototipo

El propósito de esta revisión es asegurar que los problemas se identifiquen y sean corregidos inmediatamente para reducir al mínimo el impacto de la variación de la parte en las etapas de evaluación fabricación y ensamble del diseño.

C. Desarrollo del PFMEA

El propósito del PFMEA es asegurar que los modos de falla potenciales del proceso se han considerado y se han tratado Es un documento vivo que se debe desarrollar para cada nuevo número de parte que se implemente

5.1.2.5. Fase 5. Validación del Producto y Proceso

A. Proceso de aprobación de las partes de producción (PPAP)

El propósito de la aprobación de la pieza de producción es determinar si todos los requisitos del expediente y de la especificación de diseño e ingeniería del cliente son entendidos correctamente por el proveedor y que el proceso tiene el potencial de producir el producto que cumpla con estos requerimientos durante la producción a un ritmo normal y a la tasa cotizada de producción

5.1.2.6. Fase 6. Evaluación y acciones correctivas.

A. Conducir una corrida de verificación

La función principal de esta corrida es verificar y asegurar que el proceso de fabricación real de los proveedores es capaz de producir los componentes que satisfacen simultáneamente

- 1 Los requisitos de calidad del cliente según lo indicado en la capacidad contratada por día
- 2 El proceso de la aprobación de la pieza de la producción (PPAP) que además del requisito del volumen diario verifica otros elementos de la preparación de los sistemas para asegurar estos requisitos de calidad

B. Lecciones Aprendidas-Comunicar & Actualizar

Las lecciones aprendidas que se han compilado de otros programas y que se han puesto en práctica debe ser revisadas para determinar la relación con las actividades actuales del programa

El propósito es maximizar el conocimiento ganado de programas anteriores, para mejorar la calidad desde la fase del diseño y tomar las acciones necesarias para corregir cualquier desviación encontrada durante el proceso de evaluación

5.2 La necesidad de herramientas fuertes para la Solución de Problemas.

El 90% de la Industria en USA NO conoce como resolver los problemas crónicos de calidad

Las industrias en Estados Unidos tienen una forma de resolver los problemas crónicos de calidad similar a la fuerza bruta que aplicaban los ancestros para resolver problemas relacionados con la sobrevivencia humana. La falta de herramientas apropiadas para hacer el trabajo. Algunos pueden arguir que las herramientas existen, ej Control estadístico de proceso (SPC) gráficas de Pareto y diagramas de causa y efecto. Estas son herramientas sencillas para resolver los problemas más simples, sin embargo no son las adecuadas para resolver los problemas crónicos de calidad que aparecen a lo largo de las semanas, meses y años. En realidad el 90% de las empresas americanas no saben resolver los problemas de calidad crónicos. Existe una necesidad urgente para probarle a las compañías americanas que las más simples pero poderosas herramientas han sido desarrolladas para resolver e incluso prevenir esos problemas de calidad crónicos.

El propósito del uso de herramientas mas efectivas en la solucion de problemas es el siguiente,

- 1 Describir en una manera mas simple con terminos no matemáticos pero con herramientas estadísticas poderosas que puedan tratar problemas que no han sido dominado con las herramientas tradicionales
- 2 Entrenar a todos en la organización desde el ingeniero y técnicos hasta los operadores, desde la gerencia hasta la compañía del cliente y proveedores en el uso de estas eminentemente prácticas herramientas
3. Pasar de un estado de medición de aceptación de altos niveles de rechazo (Ej 1%) a medición de PPM s. de Partes por Millon y a Partes por Billón (PPB), de Partes por Billon a Cero Defectos y finalmente de Cero Defectos a Cero Variacion
- 4 Probar que el Control Estadístico del Proceso no es una herramienta de solución de problemas sino una herramienta de mantenimiento para el control de procesos El Precontrol se convierte en la alternativa más viable para reemplazar las gráficas de control ya que es una herramienta más simple, más efectiva y estadísticamente mas poderosa que las gráficas de control tradicionales

Beneficios de las Nuevas Herramientas Estadísticas

La implementación de estas técnicas novedosas para el control de procesos ha traído como consecuencia una bonanza de beneficios a aquellos que las han implementado en los cuatro continentes con un sin número de aplicaciones, como se muestra a continuación

- 1 Eliminación de alto nivel de scrap retrabajo y búsqueda de cero defectos y 100% de yield
- 2 Reducción drástica de inspecciones y pruebas las cuales son actividades de valor no agregado para el valor del producto
- 3 Mejoramiento de la Satisfacción del cliente debido al incremento en la confiabilidad del producto en el campo es una función para reducir los defectos en planta
- 4 La extensión de las técnicas de solución de problemas en producción a la prevención de problemas en la etapa de diseño del producto y del proceso
- 5 Incrementar el tiempo y rendimiento de máquina para lograr un mínimo del 85% de eficiencia general de fábrica (FOE)*
- 6 Reducciones significativas en tiempo de ciclo a través de ciclos repetitivos de inspección pruebas reparación reinspección retrabajos, etc
- 7 Significante reducción en el tiempo de ciclo del diseño minimizando los cambios de diseño después de iniciar la producción
- 8 Reducción drástica en los costos de manufactura a través de la reducción de

- los costos de calidad pobre genera mente entre 10 y 25% de las ventas
- 9 Mejora en la moral de la gente debido al uso de las nuevas herramientas de control de procesos en lugar de las ineficientes que no resuelven los problemas cronicos
 10. Extender la aplicación de esas tecnicas a los proveedores para generar mejoras en la calidad de los materiales costo y tiempo de ciclo para lograr una mejor relación Cliente Proveedor
 - 11 La habilidad para alcanzar a los japoneses en el uso de efectivas herramientas de calidad

5.3 La transición de la calidad hacia el siglo XXI

Antes de discutir sobre las herramientas que erradicarán los problemas crónicos de calidad de los procesos actuales de manufactura, debemos primero establacer una infraestructura de un proceso de calidad comprensivo que la compañía debe construir para lograr aspirar a tener un nivel de calidad de clase mundial

En este capítulo hablaremos de las etapas de un proceso de calidad a partir de este nuevo siglo/milenio tecnologico en el cual establecemos que las compañías sobrevivientes a este siglo lleno de adelantos tecnológicos, donde la han dejado atras lo que Keki R Bhote llamo en su libro **World Class Quality** etapa del "Despertar de la Calidad" Actualmente las empresas se encuentran en una etapa de "**Sobrevivencia**" donde se reconoce la existencia de una competencia fuerte en el mercado y se empieza a preocupar por la reduccion de los costos de operacion con la firme intencion de mantenerse en el mercado

Actualmente las companias necesitara encaminar todos sus esfuerzos en alcanzar una madurez en calidad de manera que logremos tener nuestros procesos en un nivel de calidad de clase mundial através del enfoque de reducción de la variacion que afecta la calidad del producto

En la tabla a continuacion se describen 10 areas claves de una compañía típica de manufactura

Area	Etapa Actual (Sobrevivencia)	Etapa 2 (Competitividad)	Etapa 3 (Alto Rendimiento)
Administración	La Calidad de	Calidad Una necesidad Económica Enfoque de Prevención	Calidad – Un valor agregado Prevención una forma de vida

Organización	Calidad tiene responsabilidad por la Autoridad	Integración de Equipos solución de problemas La responsabilidad de Calidad en la línea	Equipos autodirigidos La calidad es responsabilidad de todos
Sistema de Medición	Política de Calidad Establecida Se mide el Costo de Calidad	Sistema de Aseguramiento de calidad Reducción de 50% de costo de calidad	Sistema de Mejora Continua Enfoque en costos de Calidad intangibles
Herramientas Estadísticas	Las 7 Herramientas Uso de SPC básico	Diseño de Experimentos Precontrol COV MSE	DOE QFD TPM Poka Yoke NOAC
El Cliente	Enfoque en necesidades de Cliente Se mide la calidad con el Cliente	La voz de cliente es investida a través de la planeación QFD	Se crea entusiasmo en el Cliente Siguiendo operación como Cliente NOAC
Diseño	Equipo de Ingeniería para desarrollo de nuevos productos Desarrollo de FMEA	Se realizan Pruebas de Manufacturabilidad y validación	Diseño con Tolerancias de Six Sigma Pruebas de exposición a ambiente extremo múltiple
Proveedores	Incorporación con una pequeña base de proveedores Confiables AQL abajo de 0.5	Desarrollo de Proveedores Un proveedor por número AQL abajo de 100 ppm	El proveedor – Una Extensión de la compañía Proveedores Autocertificados Transferencia de requisitos del cliente a proveedores
Proceso de Manufactura	80-90% Rendimiento de proceso Cpk abajo de 1	Medición de Defectos por unidad Se introduce medición de eficiencia FOE	Eliminación de Scrap Se reduce las inspección y pruebas Cpk > 5.0 Eficiencia > 85%
Servicio/Soporte	Introducción de nuevos conceptos N.A. Dueños de procesos y Equipos solución de Problemas	Medición de calidad interna Se usan herramientas de mejora de tiempo de Calidad y costo	Evaluación interna de Clientes Creación de incentivo monetario o castigo en base a evaluación interna de calidad
El Operador	Cuando Calidad La gerencia involucra al personal Entrenamiento especializado	Gerencia participativa Operador Multitasking Entrenamiento en el trabajo con medición de resultados	El operador como dueño del proceso Equipos de trabajo autodirigidos Transición de Gerentes a Líderes

Figura 5-1 Áreas Clave de las compañías de Manufactura

5.3.1. LA ADMINISTRACION PARA CALIDAD

Los grandes gurús de calidad como el Dr. W. Edward Deming y el Dr. Joseph M. Juran establecen que el 85 % de los problemas de calidad son responsabilidad de la gerencia y solo el 15 % es responsabilidad de los operadores. Bajo esta analogía no hay duda de que la calidad empieza y termina en la administración.

Durante la etapa actual, Supervivencia, las compañías admiten que la calidad es importante, sin embargo, cuesta dinero llevarla a cabo. Se cree que a más alta calidad y menos costos es solo una pérdida para la compañía. En otra faceta de la administración que atiende los problemas de calidad, la etapa 1 es caracterizada por los métodos de acciones correctivas con equipos de solución de problemas. Ejemplo: Ford 8 Disciplinas para diagnosticar y corregir, es un ejemplo de un sistema de corrección de bajo grado.

Durante la etapa 2, Competitividad, reconoce finalmente que la calidad no es negativa, indica como la calidad refleja una mejora, la productividad y otros indicadores de desempeño incluso van en aumento. En esta correlación, la calidad es la causa, mientras que los otros parámetros del proceso, son solamente efectos.

En esta etapa, la administración se enfoca principalmente en la producción, a través de las disciplinas de prevención como las estrategias Seis Sigma, tales como Análisis de Varianza y Reducción de variación a través de la experimentación (DOE), etc.

Durante la etapa 3, la administración de la calidad, se eleva la calidad a un nivel super ordinario por encima de 3 de los cuatro valores que una compañía considera como de sus sagradas creencias. Aunque algunas compañías han demostrado experiencia en la administración de la calidad con prácticas de clase mundial, la mayoría de las empresas todavía practican hacer la calidad con los altos costos de inspección y corrección de errores.

Durante esta etapa, la prevención de problemas de calidad se convierte en una forma de vida desde el diseño del producto y proceso hasta los sistemas de manufactura y con los proveedores.

Incluso en las 100 compañías americanas con mayor progreso de calidad todavía languidesen en la etapa 1 en la corrección de los problemas de calidad, simplemente porque no se han utilizado ampliamente las Herramientas de prevención de la calidad.

En términos generales el 50 % de las empresas están en la etapa inicial de este siglo, mientras que el resto tiene prácticas de calidad completamente incompetentes y con alto riesgo de producción de partes con defectos que podrían llegar incluso hasta el cliente.

5.3.2. ORGANIZACION (De administración vertical a horizontal)

En la etapa 1 de la organización se prevee una estructura vertical matricial bajo un líder de proyecto o gerente de producto donde una persona tiene o llega a tener más de un jefe, lo cual puede ocasionar que se confundan instrucciones y se tomen decisiones equivocadas

En la etapa actual las empresas muestran una estructura organizacional que tiene definidas todas las responsabilidades de Calidad pero no así recibe la autoridad suficiente para la coordinación control de todas las acciones derivadas de los problemas de calidad

En la segunda etapa de competitividad la responsabilidad de calidad se ve desplegada a las funciones de línea o departamentos operativos, tales como ingeniería, manufactura y compras. Donde cada departamento realiza sus funciones, sin perder de vista la calidad con un enfoque hacia las necesidades del cliente. El tamaño del departamento de calidad se reduce pero es aumentado en importancia tipicamente reportando al gerente general de división.

En la etapa 3 o de Alto rendimiento la calidad se convierte en un concepto tan común en la empresa en la cual todos los empleados entusiastamente aceptan la responsabilidad de calidad en sus propias áreas de trabajo. El concepto de equipo de trabajo se convierte en el avance más importante en el desarrollo de la organización

En esta etapa la función de aseguramiento de calidad es llevada a cabo por una de las tres personas que reportan directamente al presidente de la compañía o CEO. Pasan de ejecutores a consultores de calidad, maestros y guías, cuya responsabilidad principal es ayudar a todos los empleados a aceptar sus responsabilidades de calidad y alcanzar su potencial de calidad.

5.3.3. SISTEMA DE CALIDAD / MEDICION.

Durante la etapa inicial o de sobrevivencia el presidente de la compañía o CEO establece una política de calidad un tanto retórica acerca de la misión de la compañía. En esta etapa se empieza a coleccionar y analizar los costos de calidad

En la etapa 2 competitividad se establece un sistema comprensivo de calidad que va más allá del manual de calidad. Este sistema comprende cerca de 25 disciplinas de calidad en diferentes áreas desde la gerencia hasta el operador y desde el diseño hasta el campo. Aunque desafortunadamente los mismos profesionales de calidad no están muy familiarizados con él, este sistema es implementado en toda la organización y auditado periódicamente por la alta dirección. El costo de la calidad pobre es usado para establecer metas de desempeño de la compañía

Durante la etapa final o de Alto Rendimiento las empresas establecen en su sistema de calidad la mejora continua a todos los niveles de la compañía. También el costo de la calidad es integrado como una de las metas de desempeño de la compañía, donde se incluyen las pérdidas de ventas, debido a la calidad pobre, tiempos muertos de equipos, problemas de calidad y entrega al cliente, entre otros. Si consideramos todos estos costos, entonces el costo de calidad pobre podría alcanzar hasta el 50% de las ventas.

En Estados Unidos el 80% de las compañías no llevan el control del costo de calidad pobre. El 15% la lleva pero no lo usa como una meta de desempeño. Solo el 5% lo usa adecuadamente, donde el nivel promedio del costo de calidad pobre es de un 5% del nivel de ventas. Mientras que en Japón este costo se ha reducido hasta el 15% en las compañías líderes.

5.3.4. HERRAMIENTAS DE CALIDAD.

El liderazgo gerencial, la gente, los equipos de trabajo y los sistemas de calidad, son importantes para la calidad. Sin embargo es necesario proporcionar a la gente las herramientas para hacer el trabajo. Herramientas sencillas pero útiles para que sean usadas en todos los niveles de la organización, incluso en los proveedores.

A continuación se muestran las herramientas de calidad para el siglo 21;

Herramienta de Calidad	Area de Aplicación
Deslague de Funcion de Calidad (QFD)	Toma la voz del cliente, no la voz del Ingeniero
Herramientas Estadísticas de Seis Sigma (DOE COV ANOVA.MSE etc)	Reduciendo la variación de Materiales Diseño y Proceso de niveles en Partes por Millón a partes por Billon y a Cero Defectos
Pruebas de Sobreexposición en Ambiente Múltiple	Reducir las fallas de Campo a virtualmente cero, dentro del ciclo de vida del producto
Poka Yoka	Prevención de defectos de operación controlables
La siguiente Operación como cliente (NOAC)	Mejoramiento de calidad, costo y tiempo de ciclo en operaciones de servicio (Trabajo de Collar Blanco)
Mantenimiento Productivo Total (TPM)	Mejorando el porcentaje de partes producidas dentro de especificación a primera vez % Tiempo de utilizacion y % Eficiencia de equipo, teniendo como meta el 85% mínimo, resultado del producto de los tres porcentajes

Tabla 5.2 Herramienta de Calidad de Siglo XXI

Durante la etapa 2 las herramientas de calidad elementales, tales como 7 herramientas de control de calidad son utilizados ampliamente en las líneas de producción por los operadores. Estas consisten en el ciclo de Deming PDCA (Plan, Do, Check y Act) gráficas de Pareto, diagramas de causa y efecto, histogramas, etc. Las gráficas de control tapizan las paredes de producción con la creencia que con ellas podrían controlar los defectos.

En 1991 según el autor de "World Class Quality" Keki R. Bhote menciona que solo el 50% de las compañías americanas estaban en esta etapa, el resto ni siquiera tenía las mismas prácticas de calidad como parte de las operaciones.

5.3.5. ENFOQUE AL CLIENTE

Uno de los gurús del Management como Peter Drucker nos dice que el objetivo principal de un negocio no son las ganancias sino la satisfacción del cliente

Durante la etapa inicial de Supervivencia las empresas empiezan a buscar las necesidades y opiniones del cliente donde la retroalimentación del cliente se obtiene de manera general e indirecta

En la etapa intermedia De competitividad se hace una investigación de las necesidades y requerimientos del cliente con técnicas más sofisticadas, tales como, Análisis del valor, Análisis de sensibilidad, Despliegue de la función de calidad (QFD) entre otras

Durante la etapa final de Alto rendimiento las empresas se concentran en cumplir los requerimientos de cliente no solo en cuanto a calidad y conformidad, si no también en desempeño, entrega y precio entre otros, elevando el enfoque del proceso de satisfacción del cliente a entusiasmo del cliente. En esta etapa se enfatiza y define de una mejor manera quien es el cliente. El cliente externo siempre será primero. Aunque a los clientes internos también se les da la importancia debida

5.3.6. DISEÑO

Existe un crecimiento realizable donde una compañía puede fabricar un producto más rápido que la competencia, tenerlo en el mercado primero, y disfrutar de la ventaja competitiva

Durante la etapa actual las compañías empiezan a unir esfuerzos entre ingeniería y manufactura trabajando juntos desde el inicio de un nuevo lanzamiento para hacerlo lo más estable y efectivo posible. Durante esta etapa se empieza a hacer genérico el uso de técnicas de confiabilidad tales como el análisis de Modos de Falla y Efectos (FMEA) y el análisis de árbol de fallas (FTA)

En la etapa de competitividad las empresas cuentan ya con equipos interdisciplinarios que consisten en la participación no solo de Ingeniería y manufactura sino también de calidad, compras, ventas y finanzas, en los lanzamientos de nuevos productos

Finalmente durante la etapa de Alto rendimiento las responsabilidades de cada miembro son claramente definidas, se utilizan gráficas de Gantt para monitoreo del lanzamiento de nuevos productos, se conducen revisiones al diseño, y se establecen procedimientos para revisión y aprobación de los proyectos o programas completados