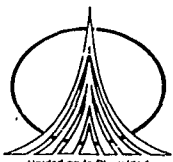




UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO



FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
ZARAGOZA

CONCEPTOS PRINCIPALES DE
FEIGEN BAUM

**TRABAJO DE SEMINARIO DE
TITULACION
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO QUIMICO
PRESENTA:
MARIA DE LOURDES GONZALEZ MARTINEZ**

ASESOR: QUIM. ARTURO HERRERA ALVAREZ

MEXICO, D.F.

ABRIL 2002



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



**FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES ZARAGOZA**

**JEFATURA DE LA CARRERA
DE INGENIERIA QUIMICA**

OFICIO: FESZ/JCIQ/010/02

ASUNTO: Asignación de Jurado

ALUMNO: GONZALEZ MARTINEZ MA. DE LOURDES
P r e s e n t e .

En respuesta a su solicitud de asignación de jurado, la jefatura a mi cargo, ha propuesto a los siguientes sinodales:

Presidente:	Q.F.I. Ma. del Carmen Niño de Rivera O.
Vocal:	Quím. Arturo Herrera Alvarez
Secretario:	I.Q. Gonzalo Rafael Coello García
Suplente:	I.Q. Arturo E. Méndez Gutiérrez
Suplente:	I.Q. Andrés Aquino Canchola

Sin más por el momento, reciba un cordial saludo.

A t e n t a m e n t e
“POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU”
México, D. F., 19 de febrero del 2002.

EL JEFE DE LA CARRERA

I.Q. ARTURO E. MENDEZ GUTIERREZ
SECRETARÍA DE INGENIERÍA QUÍMICA

AEMG/isa*

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

ÍNDICE

◊ Justificación del Tema	1
◊ Planteamiento del Problema	2
◊ Aportaciones.....	4
◊ Resumen	5
◊ Biografía	8
◊ Definiciones.....	9
1. Significado de Calidad.....	9
2. Significado de Control.....	10
◊ El control total de la calidad y su propósito	11
◊ Evolución del control total de la calidad	13
3. Principios del control total de calidad.....	15
I. Alcance	15
II. Acceso al control total de calidad	17
III. Obtención de utilidades y flujo positivo de efectivo	18
IV. El comprador, productor y las nuevas demandas de calidad en el mercado	19
V. Áreas de aplicación del control total de calidad	15
VI. Factores que afectan la calidad	20
◊ Las nueve "eMes" que influyen en la calidad	20
VII. Las tareas del control de calidad	23
VIII. Aplicación de las tareas del control de calidad	24
IX. Sistemas de calidad	25
X. Definición del sistema de calidad total	25
XI. Actividades del sistema de calidad total	26
XII. Características del sistema de calidad total.....	27

XIII. Establecimiento del sistema de calidad total	12
XIV. Áreas principales de medición de los sistemas de calidad	28
XV. Manual de los sistemas de calidad	30
XVI. Reconocimiento de un sistema de calidad efectivo.....	30
XVII. Costos de calidad total	31
XVIII. Establecimiento de un programa de costo de calidad	34
XIX. Organización para el control de calidad total	34
XX. Conclusiones.....	40
XXI. Bibliografía.....	42

**“ LOS PROBLEMAS IMPORTANTES QUE ENFRENTAMOS NO PUEDEN
RESOLVERSE CON EL MISMO NIVEL DE PENSAMIENTO EN QUE
ESTÁBAMOS CUANDO LOS CREAMOS”**

Albert Einstein

JUSTIFICACIÓN DEL TEMA

La calidad es un concepto en que ni los grandes autores se han puesto de acuerdo, su enfoque lo basan en diferentes aspectos, y el campo de aplicación es variado y amplio. No hay definición sencilla y que abarque todas las aplicaciones.

Fue evolucionando en Estados Unidos desde antes de la revolución industrial y desarrollándose a través del tiempo.

Algunos de los maestros creadores de las filosofías y herramientas relacionadas con la calidad se les llamo gurús, la mayoría estadounidenses, pero sus conceptos y filosofías se aplicaron en el Japón y posteriormente en Europa y América.

W. Edwards Deming, especialista en las técnicas de muestreo estadístico y aplicación.

Joseph M. Juran, ingeniero, su primer libro , el "Manual de control de Calidad".

Phillip B. Crosby, consultor, su libro "La calidad es gratis", él propone el desarrollo de una cultura de calidad en la organización.

Armand V. Feigenbaum, doctor y creador del concepto de control total de calidad.

Ishikawa, químico con doctorado en Ingeniería, pionero en el movimiento de los círculos de calidad.

Estos son algunos nombres de los pioneros de la calidad.

El objetivo de este trabajo es saber más a cerca de su participación en la evolución de la calidad, se eligió el concepto TQC (Total Quality Control) de Feigenbaum, desarrollando las ideas sobre este proceso de calidad y organizando la información más importante, al parecer Feigenbaum, es uno de los seguidores de la calidad más formal y estructurado, trata una secuencia de pasos importantes para llegar a un control total de calidad y así obtener un resultado en cualquier empresa (utilidades).

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En este siglo, los negocios internacionales se han dado cuenta de que, si bien producir productos más rápidamente y más barato permanece como una necesidad competitiva, fabricarlos bien es la mejor manera de hacerlos y venderlos más baratos y más rápidamente. Pero los procesos, actitudes y entrenamiento de los negocios del pasado están todavía allí, empujando en la dirección errónea al alejarlos de la calidad.

El liderar una organización desde el "hágalo más pronto y más barato" del pasado hacia un futuro "hágalo mejor" en un periodo competitivamente aceptable puede ser la única tarea más demandante para muchos gerentes de hoy día. Requiere no solamente un conocimiento de la calidad sino, también, de quizá mucha mayor importancia personal, un conocimiento gerencial para liderar en la mejora de la calidad con la misma precisión de toque que tienen los gerentes en las áreas de la tecnología, las ventas y las finanzas.

La calidad, vista como una satisfacción de primer orden del cliente más que una respuesta rápida en la resolución de los problemas de calidad, significará cambios básicos en los mismos procesos fundamentales del negocio, quizás en las ventas, en cómo estructurar la fabricación y en las relaciones con el proveedor. Significa enfatizar un funcionamiento de muy alta calidad en el desarrollo e introducción de los nuevos productos. Y, con toda seguridad, significa la planeación de una automatización y una robótica dirigida a mejorar la calidad en lugar de simplemente producir peores productos más rápidamente que antes.

La aceleración de la mejora en la calidad es igualmente tan importante en las operaciones de servicio - intermediarios financieros, oficinas gubernamentales, hoteleros y restauranteros, y centros de salud, para nombrar unos cuantos - como en los productos. En ciertos procesos de servicios, sólo un producto de cada diez pasa sin errores.

Por todas estas razones, la aceleración del ritmo de mejora de la calidad es la tarea competitiva más importante que encaran las compañías. En el mercado de hoy día, cuando un cliente está satisfecho con la calidad, se lo dice a ocho personas; cuando está insatisfecho, se lo dice a veintidós.

Ésta es la dura aritmética del efecto de calidad sobre el crecimiento de las ventas dentro de un mercado. A mayor abundamiento, es que el liderazgo de calidad puede dar a las compañías una ventaja competitiva de cinco centavos por cada dólar, y hasta diez centavos, en ciertos casos. En muchas compañías, ésta puede ser la oportunidad clave para mejorar la rentabilidad y la recuperación de la inversión, lo cual, según la experiencia demuestra, será un beneficio más temprano, con una rentabilidad sostenida y creciente.

APORTACIONES

Según el enfoque administrativo de los procesos de producción, una de las herramientas que proporcionan al especialista en el área de manufactura, su aplicación y el desarrollo de habilidad para mejorar la calidad y la productividad global en las organizaciones en las que se desenvuelve, es la de integrar recursos organizacionales y tecnológicos sin hacer a un lado la necesidad apremiante de conservar el medio ambiente..

Algunas características de los sistemas de producción son:

- 1) El desarrollo y crecimiento, fabricando productos de mayor calidad y con menores costos por el aumento de volúmenes producidos.
- 2) Conceptos y métodos de control estadístico de la calidad.
- 3) Los conceptos de probabilidad y estadística para la elaboración de pronósticos, el control de los procesos, el control de inventarios y otras actividades.
- 4) Gráficas de control de Calidad.
- 5) Aplicación de muestreo estadístico en el control de calidad, planes de inspección y muestreo.
- 6) Las computadoras y el control de la calidad. Simuladores, MRP (Planeación de requerimientos de material), sistemas de control y distribución, etc.

Todo esto lleva al Ingeniero Químico a encontrar en cualquiera de las ramas industriales conceptos y formas de administrar en todos los niveles de jerarquías, desde el supervisor, gerente de operaciones, hasta el director del corporativo, en función a los niveles de calidad y productividad basados en costo y estrategia de operaciones.

RESUMEN

Principios Básicos del control de la calidad total

- ⇒ Feigenbaum propone cambiar los métodos técnicos de control de calidad, al control de calidad como método para hacer negocios, en la frase el *control de la calidad total*.
- ⇒ La calidad es una forma de vida corporativa, una forma de administrar que involucra la implementación de actividades de calidad orientadas al cliente.
- ⇒ La calidad total significa ser un promotor de la excelencia, en lugar de ser un promotor de los defectos.

Tres pasos de la Calidad

- 1.- **Liderazgo en calidad:** la calidad debe planearse completamente en las condiciones específicas. Enfoque promotor de la excelencia más allá de promoción de las fallas.
- 2.- **Tecnología de calidad moderna:** todos los miembros de la organización deben ser responsables por la calidad de su producto o servicio. La meta de nuestro desempeño debe ser libre de error.
- 3.- **Compromiso organizacional:** motivación continua y entrenamiento que esta específicamente relacionado con las tareas de importancia superior. Es necesario considerar a la calidad como un elemento estratégico de planificación del negocio.

Los Pasos de Feigenbaum para la Mejora de Calidad

- A. Definición del Control de la Calidad Total. Sistema efectivo para la integración, desarrollo y mantenimiento de la calidad por todos en la organización.
- B. Calidad contra calidad (Q = calidad lujosa; q = alta calidad).
- C. Control. Representa una herramienta de administración, establecimiento de los estándares.

- D. Estimación de su conformidad y actuando cuando se excede. Planeación para la mejora de los estándares.
- E. Integración de actividades coordinadas en una estructura.
- F. La calidad incrementa las ganancias. Sin calidad, los clientes no regresarán.
- G. La calidad es una expectativa, no un deseo. La calidad engendra la calidad.
- H. Impacto de los humanos en la calidad. Mejora los procesos no a la adición de máquinas.
- I. Control de la Calidad Total aplica a todos los productos y servicios. Ninguna persona o departamento esta exenta de suministrar productos y servicios de calidad a sus clientes.
- J. La calidad es una consideración en el ciclo de vida total. Desde las especificaciones hasta el servicio al cliente.
- K. Control de proceso. Control de nuevos diseños, control de suministros materiales, control de producto y estudios en procesos especiales.
- L. Un sistema de calidad total puede definirse como: La estructura operativa de trabajo acordada, eficazmente documentada, técnicamente integrada y con procedimientos administrativos para guiar las acciones coordinadas de la gente, las máquinas, y la información de la compañía en las mejores y más prácticas forma de asegurar la satisfacción de calidad del cliente y el costo económico de la calidad.
- M. Beneficios. Calidad del producto y diseño, reducción de las pérdidas y costos de operación, mejoramiento de la moral del empleado y reducción de los cuellos de botella en las líneas de producción.
- N. El costo de la calidad. Costos de prevención, de apreciación, por fallas internas y fallas externas.
- O. Organización para el control de la calidad. Demostrar que la calidad es el trabajo de todos.
- P. Facilitadores de Calidad, no policía de calidad. Parece un consultor interno, en lugar de un cuerpo de policía de inspectores de calidad.

- Q.** Compromiso continuo. La dirección debe reconocer que este programa no es una mejora de calidad temporal o un proyecto de reducción de costos.
- R.** Use herramientas estadísticas.
- S.** La automatización no es una panacea. Estar seguro de tener una orientación a la implementación de las mejores actividades humanas antes de estar convencido que la automatización es la respuesta. Control de la calidad en la fuente. Debe poder controlar la calidad de su producto o servicio y permitir a sus empleados la autoridad y libertad que esta política requiere.

ARMAND V. FEIGENBAUM

El Doctor Armand Vallin Feigenbaum nació en 1922, es el fundador de la teoría del Control Total de la Calidad, en la cual sostiene que un acercamiento sistemático o total a la calidad, requiere la participación de todos los departamentos de la empresa - no sólo el de producción- en el proceso de calidad. La idea principal en la teoría por él fundada es la construcción de la calidad desde las etapas iniciales, en lugar de inspeccionarla y controlarla después de finalizar el proceso de producción, servicio o la actividad en cuestión, sea cual sea esta.

Durante 10 años, Armand Feigenbaum fue director Internacional de las operaciones de producción y control de calidad en la General Electric Company, antes de llegar a ser Presidente de la General Systems Company Incorporated, la cual diseña e instala sistemas operacionales integrados para empresas internacionales. Fue Presidente fundador de la academia Internacional para la Calidad, y Presidente de la Sociedad americana para el Control de Calidad. Esta última le otorgó la Medalla Edwards y el Premio Lancaster por su contribución internacional a la calidad y la productividad.

Entre las obras por él publicadas encontramos: "*Principios de Control de Calidad (principios, prácticas y administración)*", en este libro Feigenbaum propone inicialmente cambiar los métodos técnicos de control de calidad como método para hacer negocios. De este modo, pone énfasis en el punto de vista administrativo y considera a las relaciones humanas como fundamentos de las actividades de control de calidad. Otra de sus obras es "*Control Total de la Calidad*" que se publicó ha ce más de cuarenta años, y desde entonces en este libro Feigenbaum pronosticó el papel relevante que iban a desempeñar los aspectos de calidad en la satisfacción del cliente y, como consecuencia, en la obtención del éxito.

La teoría del Control Total de la Calidad ha influenciado profundamente la competencia en los mercados nacionales e internacionales en los Estados Unidos de Norteamérica, Japón y alrededor del mundo.

I. .-DEFINICIONES

EL SIGNIFICADO DE CALIDAD.

La calidad se define como la resultante total de las características de un producto o servicio en cuanto a mercadotecnia, ingeniería, fabricación y mantenimiento por medio de las cuales dicho producto o servicio en uso satisface las expectativas del cliente. Feigenbaum subraya que la calidad no significa "mejor" sino "lo mejor para el cliente en servicio y precio".

El propósito de la mayor parte de las medidas de calidad es determinar y evaluar el grado o nivel al que el producto o servicio se acerca a su resultante total.

La palabra calidad no tiene el significado popular de "mejor" en sentido abstracto. Industrialmente quiere decir "mejor dentro de ciertas condiciones del consumidor", ya sea que el producto sea tangible (un automóvil, un refrigerador, un horno de microondas) o intangible (programas de rutas de autobús, servicio de restaurante y hospital). Dentro de esas condiciones son importantes, 1) el uso a que el producto se destina y 2) su precio de venta. A su vez, estas condiciones se reflejan en otras diez condiciones adicionales del producto o servicio:

1. La especificación de dimensiones y características de funcionamiento.
2. Los objetivos de confiabilidad y duración ("vida").
3. Los requisitos de seguridad.
4. Las normas aplicables.
5. Los costos de ingeniería, fabricación y calidad.
6. Las condiciones de producción bajo las que se fabricó el artículo.
7. La instalación en el sitio de uso y los objetivos de mantenimiento y servicio.
8. Los factores de uso de energía y conservación de materiales.
9. Consideraciones ambientales y otras consideraciones por "efectos secundarios".
10. Los costos de operación, uso y servicio del producto por el cliente.

El propósito de estas condiciones es lograr la calidad que establezca el balance adecuado entre el costo del producto y servicio y la valía al cliente incluyendo requisitos esenciales como la seguridad.

De todo lo anterior se concluye que la calidad para un producto o servicio puede ser medida y controlada.

EL SIGNIFICADO CONTROL

El control se define como la(s) herramienta(s) utilizada(s) para asegurar la obtención de los resultados satisfactorios al proporcionar un servicio o en el proceso de manufactura de un producto.

El procedimiento para alcanzar la meta industrial de calidad se denomina, por tanto, "control" de calidad, de la misma manera que los procedimientos para alcanzar la producción y los objetivos de costos se llaman, respectivamente, "control" de producción y los objetivos de costos se llaman, respectivamente, "control" de producción y control de costos. Normalmente hay cuatro pasos para este control:

1. *Establecimiento de estándares.* Determinación de estándares requeridos para los costos de calidad, el funcionamiento, la seguridad y la confiabilidad del producto.
2. *Evaluación del cumplimiento.* Comparación del cumplimiento entre producto manufacturado o el servicio ofrecido y los estándares.
3. *Ejercer acción cuando sea necesario.* Corrección de los problemas y sus causas en toda la gama de los factores de mercadotecnia, diseño, ingeniería, producción y mantenimiento que influyen en la satisfacción del usuario.
4. *Hacer planes para el mejoramiento.* Desarrollar un esfuerzo continuo para mejorar los estándares de los costos, del comportamiento de la seguridad y de la confiabilidad del producto.

El control eficaz es hoy un requisito central para la administración exitosa. Cuando este control falla, es causa principal de aumentos en los costos de la campaña y es un contribuyente principal para los acontecimientos relacionados con la confiabilidad, seguridad y posibles reclamaciones por defectos.

EL CONTROL TOTAL DE LA CALIDAD Y SU PROPÓSITO

La meta de la industria competitiva, respecto a la calidad del producto, se puede resumir como : suministrar un producto o servicio en el cual su calidad haya sido diseñada, producida y sostenida a un costo económico y que satisfaga por entero al consumidor.

El control total de la calidad se define como un sistema eficaz para integrar los esfuerzos de varios grupos de una empresa en el desarrollo, mantenimiento y superación de la calidad con el fin de hacer posible que la mercadotecnia, ingeniería fabricación y servicio, satisfagan totalmente al consumidor y al costo más económico.

Su amplitud y esencialidad para el logro de los resultados del negocio hacen del control total de la calidad un nuevo e importante aspecto de la administración. Como un foco del liderazgo administrativo y técnico, el control total de la calidad ha producido mejoras importantes en la calidad y confiabilidad del producto para muchas empresas en todo el mundo. Además, el control total de la calidad ha logrado reducciones importantes y progresivas en los costos de calidad. Por medio del control de la calidad las gerencias de las compañías han sido capaces de aprovechar la fuerza y confianza de la calidad de sus productos y servicios, lo que les permite adelantarse en el volumen de mercado y ampliar la mezcla de productos con un alto grado de aceptabilidad del cliente y estabilidad en utilidades y crecimiento.

El control total de la calidad constituye las bases fundamentales de la motivación positiva por la calidad en todos los empleados y representantes de la compañía, desde altos ejecutivos hasta trabajadores de ensamble, personal de oficinas, agentes y personal de servicio. Una capacidad poderosa del control total de la calidad es que constituye una de las fuerzas principales para lograr una productividad total muy mejorada.

Las relaciones humanas eficientes son básicas en el control de la calidad. Un resultado importante de esta actividad es su efecto positivo en el operario al crearle responsabilidad e interés en producir calidad.

Además, los conocimientos tecnológicos sólidos son básicos. Quedan incluidos aquí sistemas para la especificación de tolerancias en términos claros para el usuario, métodos rápidos para la evaluación de componentes y sistemas de confiabilidad; clasificación de características de calidad, métodos de clasificación de proveedores, técnicas en las inspecciones por muestreo, técnicas en los controles de proceso, el diseño de equipo para mediciones en el control de la calidad, sistemas de calibración, establecimiento de normas (estándares), evaluación de la calidad de un producto y clasificaciones promedio, así como la aplicación de técnicas estadísticas en experimentos diseñados por medio de gráficas X y de R, y muchas más.

Es de interés hacer notar que estos métodos se han utilizado por separado durante muchos años como una definición del control de calidad. Tanto por escrito como de palabra frecuentemente se puede encontrar que el control de calidad se define como cierta forma de inspección de muestras, como una parte de la estadística industrial, como trabajo relativo a la confiabilidad o como un mero acto de inspección o prueba. Estas diversas definiciones describen únicamente partes o métodos individuales de un programa completo del control de calidad.

Los términos "control de calidad" y "aseguramiento de la calidad" han llegado a tener diferentes significados en diversas empresas; cada término significa diferentes aspectos de la actividad de la satisfacción del cliente con la calidad. Los programas de control total de la calidad incluyen e integran las acciones implicadas en el trabajo cubierto por ambos términos.

II.- EVOLUCIÓN DEL CONTROL TOTAL DE LA CALIDAD

El crecimiento del control total de la calidad, como se conoce hoy, ha abarcado todo el siglo 20, desde un punto de vista histórico, los cambios principales en el enfoque del trabajo de control de la calidad han ocurrido más o menos cada 20 años y se pueden resumir como sigue.

La primera etapa en el crecimiento en el campo de la calidad, *operador de control de calidad*, era parte inherente de la fabricación, hasta el final del siglo XIX. En ese sistema un trabajador, o por lo menos un número muy reducido de trabajadores, tenía la responsabilidad de la manufactura completa del producto y, por lo tanto, cada trabajador podía controlar totalmente la calidad de su trabajo.

En los principios de la década de 1900 se progreso, y surgió el *supervisor de control de calidad*. Durante este periodo se pudo percibir la gran importancia del arribo del concepto de fabricas modernas, en las que muchos hombres agrupados desempeñan tareas similares en las que pueden ser dirigidos por un supervisor, quien entonces asume la responsabilidad de a calidad del trabajo.

Los sistemas de fabricación se hicieron más complicados durante la primera Guerra Mundial, se incluyó el control de gran número de trabajadores por cada uno de los supervisores de producción. Como resultado, aparecieron en escena los primeros inspectores de tiempo completo y se inició el tercer paso, que se puede denominar *control de la calidad por inspección*.

Este paso condujo a las grandes organizaciones de inspección en las décadas de 1920 y 1930, separadas de la producción y suficientemente grandes para ser encabezadas por superintendentes. Este programa permaneció en boga hasta las necesidades de la enorme producción en masa requerido por la Segunda guerra Mundial, obligaron al surgimiento del cuarto paso del control de calidad, que se designa como *control estadístico de calidad*. En efecto, esta fase fue una extensión de la inspección y se transformó hasta lograr mayor eficiencia en grandes organizaciones de inspección.

A los inspectores se les proveyó de herramientas estadísticas, tales como muestreo y gráficas de control. La contribución de mayor importancia del control estadístico de calidad fue la introducción de la inspección por muestreo, en lugar de la inspección al 100 %. El trabajo del control de calidad, sin embargo, permaneció restringido a las áreas de producción y su crecimiento fue lento.

La lentitud del crecimiento del control de calidad tuvo poco que ver con problemas de desarrollo de las ideas técnicas y estadísticas. El crecimiento de conceptos como la gráfica de control y los planes fundamentales de muestreo pronto quedó establecido. Los impedimentos fueron la voluntad o la habilidad de las organizaciones de negocios y gubernamentales para tomar las medidas adecuadas referentes a los descubrimientos del trabajo técnico y estadístico - como ejemplo, reconstruir un torno para mejorar su capacidad de trabajo, rechazar un lote de material adquirido y detener la producción, o sugerir al ingeniero de diseño que se debe crear y evaluar con experimentos adecuados un nuevo aparato antes de que se envíe a producción.

La recomendaciones resultantes de las técnicas estadísticas con frecuencia no podían manejarse, mediante las estructuras existentes de toma de decisiones, ciertamente, no estaban siendo manejadas con eficiencia por los grupos de inspección existentes, y por quienes se convirtieron en coordinadores de control estadístico de la calidad, o por los ingenieros de diseño a quienes se les daba tareas parciales para difundir el tema del control de calidad. El trabajo que se estaba realizando era aún básicamente la inspección del trabajo en la planta, el cual nunca pudo en realidad abarcar los problemas grandes de la calidad según los veía la administración de la empresa.

Esta necesidad llevó al quinto paso, *el control total de la calidad*. Sólo cuando las empresas establecen una estructura operativa y de toma de decisiones para la calidad del producto, que fuera lo suficientemente eficaz como para tomar acciones adecuadas en los descubrimientos del control de calidad, pudieron obtener resultados tangibles como mejor calidad y menores costos.

Este marco de calidad total hizo posible revisar las decisiones regularmente, en lugar de ocasionalmente, analizar los resultados durante el proceso y tomar la acción de control en la fuente de manufactura o de abastecimiento, y finalmente, detener la producción cuando fuera necesario. Además proporcionó la estructura en que las primeras herramientas de control estadístico de calidad pudieron ser reunidas con las muchas otras técnicas adicionales como medición, confiabilidad equipo de información de la calidad, motivación para la calidad y otras técnicas ahora relacionadas con el campo del control moderno de calidad y con el marco general funcional de calidad de un negocio.

Puesto que el control de la calidad ha llegado a tener un impacto importante en los métodos de administración e ingeniería, ha proporcionado las bases para la evolución a partir de la década de 1980, en adelante el *control total de la calidad en la organización, la administración de la calidad total y la calidad dan una nueva estrategia fundamental en los negocios.*

III.- PRINCIPIOS DEL CONTROL TOTAL DE CALIDAD

1.- ALCANCE DEL CONTROL TOTAL DE LA CALIDAD.

El control debe iniciarse con la determinación de los requisitos de calidad que exige el cliente y terminar hasta que el producto ha sido colocado en las manos de un cliente que sigue satisfecho. El control total de la calidad guía las acciones coordinadas de personas, máquinas e información para lograr este objetivo.

La razón de lo anterior es que la calidad de todo producto tiene efecto en muchas de las etapas del ciclo industrial como son:

Mercadotecnia: evalúa el grado de calidad que desea el consumidor y por el cual está dispuesto a pagar.

Ingeniería: traduce la evaluación de mercadotecnia a especificaciones exactas.

Compras: escoge, contrata y retiene a los proveedores de piezas y materiales.

Ingeniería de manufactura: selecciona matrices, herramientas y procesos de producción.

Supervisión de la manufactura y trabajo en la planta: ejercen una influencia decisiva durante la fabricación y en los ensamblajes intermedios y finales.

Inspección mecánica y pruebas funcionales: comprueban el cumplimiento con las especificaciones.

Embarques: influyen en las necesidades de empaques y transportes.

Instalación y servicio: ayudan a lograr el funcionamiento correcto, instalando el producto de acuerdo con las instrucciones y mediante mantenimiento y servicio.

La determinación de la calidad y de sus costos ocurre en realidad durante todo el ciclo industrial. Esa es la razón por la cual el control de calidad no se puede lograr con la concentración tan sólo en la inspección o en el diseño del producto, ni sólo mediante el diagnóstico de dificultades, o el adiestramiento de operarios, el control de proveedores, el análisis estadístico o en los estudios de confiabilidad, por muy importante que sea cada uno de estos.

Las actividades de calidad total se deben aplicar en todas las principales operaciones de elaboración de producto o realización de un servicio como son: mercadotecnia, ingeniería de diseño, producción, relaciones industriales, servicio y áreas clave. Cada mejora en la calidad y cada esfuerzo por mantener la calidad - sea un cambio en el equipo y fuerza laboral, en la estructura de interrelaciones, en el flujo de información o en la administración. Y control de estas funciones debe "calificar" tanto para su propia aportación como para la aportación hacia la calidad total.

Tal como en la inspección tradicional, la función de control de la calidad, desde el punto de vista de la calidad total, continúa siendo la que asegura la calidad de los productos embarcados, pero su mayor campo de acción agranda esta función. El control de calidad debe producir la certificación de la calidad a un costo óptimo de calidad.

El punto de vista de la calidad total considera a la persona no como inspector, sino como ingeniero y administrador de la calidad, con conocimientos adecuados en la tecnología aplicable del producto e ingeniería moderna de sistemas y administración de sistemas así como con entrenamiento en métodos estadísticos, enfoques de comportamiento y motivación humana, técnicas de inspección y pruebas, estudios de confiabilidad, prácticas de seguridad y otras útiles herramientas de este tipo para mejorar y controlar la calidad.

A semejanza del lema de la actividad histórica de inspección que era "las partes y productos malos no pasarán", el lema nuevo es "hágase bien desde un principio". Se acentúa la importancia de la prevención de defectos, de tal suerte, que la rutina de inspección no constituya una necesidad ineludible. La verificación de la calidad no pesa sobre la inspección sino sobre quienes producen piezas: ingeniero de diseño, planificador de ventas, gerente, maquinista, supervisor de ensamble, vendedor, ingeniero de servicio de producto, según el caso.

2.- ACCESO AL CONTROL TOTAL DE LA CALIDAD

Durante muchos años, se han llevado a cabo en la industria varios métodos para el control de la calidad. Lo nuevo en el acceso moderno al control de calidad es:

- La integración de todas las actividades para el control de calidad, a menudo no coordinadas, y un marco de sistemas operantes bien pensados, que sitúen la responsabilidad para los esfuerzos de la calidad orientada al cliente, a través de todas las actividades de primera línea de una empresa, produciendo un impacto de calidad a todo lo ancho de la organización.

- La adición de los métodos, empleados y probados en el tiempo, de las nuevas tecnologías del control de calidad que han sido hallados de utilidad, acerca de la insistencia sobre la confiabilidad en el diseño del producto y la precisión de la manufactura de las partes.

3.- OBTENCIÓN DE UTILIDADES Y FLUJO POSITIVO DE EFECTIVO

Como área estratégica, la calidad se estructura explícitamente para contribuir a la rentabilidad y al flujo de caja positivo de la empresa.

Hay un axioma que dice: vendibilidad más producibilidad más productividad, es igual a utilidades. El control total de la calidad contribuye en forma apreciable a cada uno de los elementos de esta fórmula.

La vendibilidad: se acrecienta por medio del control total de la calidad, en cuanto a que equilibra los niveles de calidad con los costos para conservarlos tal y como se ha planeado. El resultado es que el producto elaborado satisface realmente lo que el comprador desea tanto en su funcionamiento como en el precio que paga por él.

La producibilidad: mejora porque el control de la calidad proporciona al ingeniero de diseño, durante el desarrollo de nuevos productos, una guía basada en la experiencia de calidad, lo mismo que al ingeniero de manufactura, mientras planifica la producción. Esta guía toma directamente formas, por ejemplo: estudia la relación que existe entre los estándares de un diseño nuevo y la capacidad de calidad en la producción de la planta.

La productividad: se incrementa al dar más importancia al control positivo de la calidad en vez de esperar a descubrir fallas y rehacer el producto. El monto de producto vendible que sale de línea de ensambles es mayor.

Por lo tanto los programas de control de calidad total son altamente eficaces hacia el costo, a causa de sus resultados en cuando a niveles mejorados de satisfacción del cliente, costos de operación reducidos, perdidas de operación y costos de servicios en el campo reducidos, y una mejor utilización de los recursos.

4.- EL COMPRADOR, EL PRODUCTOR Y LAS NUEVAS DEMANDAS DE CALIDAD EN EL MERCADO

La necesidad de programas de calidad total se subraya al cambiar las relaciones comprador-productor y las demandas de calidad de los mercados principales. Este se refleja en la determinación de los accesos de responsabilidad por el producto y su servicio, y las presiones del consumidor que impactan fuertemente en los productores. Adicionalmente, existen nuevas demandas sociales y económicas en cuanto a un uso más eficiente de los materiales y de los procesos de producción que den por resultado productos basados en una mayor tecnología, nuevos patrones laborales en fábricas y oficinas, y una tendencia creciente hacia la internacionalización de los mercados.

5.- ÁREAS DE APLICACIÓN DEL CONTROL TOTAL DE CALIDAD

El control total de la calidad es una importante ayuda para los diseños con buena ingeniería buenos métodos de fabricación, y la actividad concienzuda del servicio del producto, que siempre se ha querido en los artículos de alta calidad.

Los fundamentos del control de calidad son básicos para cualquier proceso de fabricación, ya sea que el producto se trate de un reactor nuclear, un vehículo espacial, un artículo de consumo duradero, o de pan, o de medicinas o cerveza. Son igualmente básicos para las industrias llamadas " de servicio", en donde el producto puede ser un intangible, tal como asistencia médica, cuartos de hotel, o comunicaciones telefónicas.

Si bien el enfoque es un tanto diferente si la producción es un trabajo en taller de grandes cantidades de pequeños componentes en lugar de grandes aparatos, aún privan los mismos fundamentos. Esta diferencia en el planteamiento se resume en: en una fabricación de producción en masa, las actividades del control se centran en el producto, mientras que en la fabricación por lotes son un asunto de controlar el proceso.

6.- FACTORES QUE AFECTAN LA CALIDAD

La reputación de calidad, buena o mala, no es un acontecimiento fortuito. Es el resultado directo de las políticas internas de una compañía relacionadas con el establecimiento y mantenimiento de programas de calidad dinámicos y bien planeados. Para hacer estos programas totalmente operacionales en plantas y compañías, se requiere, como un punto inicial, un claro entendimiento de los muchos factores clave que deben llevarse a cabo dentro de las compañías para lograr las metas de calidad.

Las nueve "eMes" que influyen en la calidad

La calidad de los productos y servicios esta directamente influida en nueve áreas básicas: mercados, dinero, administración, hombres, motivación, materiales, maquinas y mecanización, métodos modernos de información y requisitos crecientes del producto. Se les llama las nueve emes por las iniciales de las palabras en inglés.

a) Mercados, (Markets). Los negocios de hoy están identificando cuidadosamente los deseos y necesidades de los consumidores como una base para el desarrollo de los productos nuevos. Los mercados se ensanchan en capacidad y se especializan, funcionalmente, en efectos y en servicios ofrecidos. Para un número creciente compañías, los mercados son internacionales y aun mundiales. Como resultado, los negocios deben ser más flexibles y capaces de cambiar de dirección rápidamente.

- b) Dinero, (Money).** El resultado del aumento en las inversiones, que se deben amortizar aumentando la productividad, ha provocado que cualquier pérdida importante de producción, debida a desperdicios y a reproceso, se concierta en un asunto sumamente serio. Los costos de calidad conjuntamente con los de mantenimiento y de mejoramiento se han remontado a altura sin precedente.
- c) Administración, (Management).** En otros tiempos, el jefe de taller y el ingeniero del producto eran únicos responsables de la calidad del producto. Ahora la mercadotecnia, debido a su función de planeación del producto, debe establecer los requisitos de éste. Los ingenieros tienen la misión de diseñar un producto que satisfaga los requisitos. Producción debe establecer y perfeccionar los procesos que tengan la capacidad adecuada para elaborar el producto dentro de las especificaciones fijadas por los ingenieros. Control de calidad reglamentará las mediciones de la calidad. Aun la calidad de servicio, después de que el producto ha llegado a las manos del comprador, se ha constituido en una parte importante del "paquete del producto".
- d) Personal, (Men).** El crecimiento rápido de conocimientos técnicos y la creación de campos totalmente nuevos, ha creado gran demanda de personas con conocimientos especializados.
- e) Motivación, (Motivation).** La investigación de la motivación humana ha mostrado que además de la recompensa en dinero, los trabajadores de hoy requieren de refuerzos con un sentido de logro en sus tareas y el reconocimiento positivo de que están contribuyendo personalmente al logro de las metas de la compañía. Esto ha llevado a una necesidad sin precedente de educación sobre la calidad y para mejorar la comunicación de conciencia de calidad.
- f) Materiales, (Materials).** Debido a los costos de la producción y a las exigencias en cuanto a la calidad, los ingenieros están usando los materiales dentro de límites más estrechos. El resultado ha sido, especificaciones más estrictas en los materiales y una mayor diversidad de éstos. Ya no sirven para la aceptación la simple inspección visual y la comprobación del espesor; por el contrario, se exigen mediciones físicas y químicas, rápidas y precisas, empleando máquinas especiales de laboratorio y equipo de prueba.

- g) Máquinas y mecanización, (Machines and mechanization).** La exigencia dentro de las compañías de lograr reducciones de costos y mayor volumen de producción para satisfacer al consumidor en mercados altamente competitivos ha conducido al uso de equipo más y más complicado, que depende en mucho de la calidad de los materiales empleados. A medida que las compañías transforman su trabajo haciéndolo más automático y más mecanizado a fin de reducir sus costas, se hace más crítica una buena calidad que efectivamente haga real la reducción en costos y eleve la utilización de hombres y máquinas a valores satisfactorios.
- h) Métodos modernos de información,** La rápida evolución de la tecnología computacional ha hecho posible la recolección, almacenamiento, recuperación y manipulación de la información en escala nunca antes imaginada. Esta nueva y poderosa tecnología de la información ha proporcionado los medios para un nivel de control sin precedente de máquinas y procesos durante la fabricación y de los productos y servicios aun después que ya han llegado al consumidor. Y los nuevos y constantemente mejorados métodos de procesamiento de datos han puesto a la disposición de la administración información mucho más útil , exacta, oportuna y predictiva sobre la cual basar las decisiones que guían el futuro de un negocio.
- i) Requisitos crecientes del producto.** Los avances en los diseños ingenieriles que exigen un control más estrecho en los procesos de fabricación han transformado a las "cosas insignificantes", que no se tenían en cuenta en otros tiempos, en cosas de gran importancia potencial. El polvo en un local en donde se haga el ensamblado de tubos electrónicos, vibraciones del piso transmitidas a la herramienta de una máquina de precisión o variaciones de temperatura durante el ajuste de sistemas de navegación aeroespacial son riesgos en la producción moderna.

El aumento en la complejidad y los requerimientos de desempeño superior de todo producto han servido para hacer más grande la importancia de la confiabilidad y seguridad del producto. Debe ejercerse una vigilancia constante para evitar que factores, conocidos o desconocidos, se introduzcan en el proceso y disminuyan el grado de confiabilidad de los componentes o de todo el sistema. Solamente el ejercicio de tal vigilancia puede conducir a un diseño fundamental de confiabilidad.

7.- LAS TAREAS DEL CONTROL DE CALIDAD

La primera tarea del control de calidad puede denominarse *control de nuevo diseño*. Comprende el establecimiento y la especificación de la calidad deseable de costo, calidad de desempeño, calidad de seguridad y calidad de confiabilidad del producto, para el grado de satisfacción esperado por el cliente.

Entre las técnicas empleadas en el control de nuevo diseño incluyen una análisis de la función del producto, investigación de calidad, establecimiento de grados y normas de calidad y estudios de capacidad de los procesos.

La segunda tarea del control de calidad consiste en el *control de la materia prima* comprada. Esta comprende los procedimientos de aceptabilidad de materiales, de partes y componentes comprados a otras compañías, o tal vez que provengan de unidades de la misma compañía.

Se establecen especificaciones y normas como criterios para aceptación de materias primas, partes y componentes, se aplican varias técnicas de control de calidad a fin de lograr la aceptación a los precios más económicos. Esas técnicas incluyen la evaluación de calidad de los vendedores; su certificación de los materiales o de componentes, muestreo de aceptación y pruebas de laboratorio.

Una vez que los diseños han sido enviados a producción y se han recibido las herramientas, materiales, partes y componentes, entra en juego el tercer elemento del control de calidad, *el control del producto*. El control del producto implica el control de los productos en el sitio de la producción para que las correcciones que deban aplicarse se lleven a efecto con oportunidad y eviten la manufactura de producto defectuoso. No solamente comprende los materiales y las partes elaboradas, sino también alcanza a los procesos que imprimen en el producto las características de calidad, durante su elaboración. El control trata de proporcionar un producto que cumpla su cometido satisfactoriamente durante el termino de vida que se le supone y en el campo de servicio al producto que garantice el consumidor que el producto cumplirá con sus funciones, en caso de que esa garantía sea necesaria.

Las técnicas usadas en el control del producto incluyen una implementación de un plan completo para control de calidad durante el proceso y aceptación del producto final, estudios de la capacidad del proceso de muestro, técnica de gráficas de control, instrucción y adiestramiento de operadores y otras más.

La cuarta tarea del control total de la calidad es la de *estudios especiales del proceso*, que significa investigaciones y pruebas que ayudan a localizar causas que originen productos defectuosos y proporciona una acción correctiva permanente. Esta dirigida hacia mejoras en producto y proceso, no solo en las mejoras de las características de calidad, sino también la reducción de costos.

8.- APLICACIÓN DE LAS TAREAS DEL CONTROL DE CALIDAD

- Las tareas del control de calidad tienen aplicación en la fabricación con lotes o en masa.
- Las diferencias en programas de control de calidad, entre producción por lotes y producción en masa.
- En las operaciones de producción en masa, la calidad del producto puede ser controlada por tipo o semejanza de piezas. En cambio, en los trabajos por lotes, las partes difieren de una orden a otra, de un pedido a otro y solamente el proceso de fabricación es común en ello.
- En la producción en masa, las actividades del control de la calidad se concentran en el producto, en tanto que en la producción por lotes separados el control se aplica a los procesos.

Para asegurar con éxito los beneficios principales de las cuatro tarea del control de calidad, se requiere una acción organizada e integrada por las diferentes personas o grupos implicados en el grupo industrial, o, en otras palabras, la creación del sistema de calidad.

9.- SISTEMAS DE CALIDAD

Con tantos factores involucrados en la administración de la calidad que cumpla con las demandas del mercado, es esencial que una compañía tenga un sistema claro y bien estructurado que determine, documente coordine y mantenga todas las actividades clave que son necesarias para asegurar las acciones de calidad necesarias en todas las operaciones pertinentes de la compañía y planta.

El logro de la calidad -como un hilo que va desde la concepción del producto hasta el uso por el cliente satisfecho- depende de las interacciones gente-máquina-información en todas las áreas funcionales de una compañía.

10.- DEFINICIÓN DEL SISTEMA DE CALIDAD TOTAL

Un sistema de calidad total es la estructura funcional de trabajo acordada en toda la compañía y en toda la planta, documentada con procedimientos integrados técnicos y administrativos efectivos, para guiar las acciones coordinadas de la fuerza labora, las máquinas y la información de la compañía y planta de las formas mejores y más prácticas para asegurar la satisfacción del cliente con la calidad y costos económicos de calidad.

Su logro depende, a su vez, tanto en que tan bien y que tan a fondo estas acciones de calidad en las diferentes áreas del negocio trabajan individualmente, y sobre que tan bien y que tan a fondo trabajan juntas.

El sistema de calidad total es el fundamento del control total de la calidad, y provee siempre los canales apropiados a lo largo de los cuales el arroyo de las actividades esenciales relacionadas con la calidad del producto debe fluir. Junto con otros sistemas, constituye la línea principal de flujo del sistema total de negocio. Los requisitos de calidad y los parámetros de la calidad del producto cambian, pero el sistema de calidad permanece fundamentalmente el mismo.

La responsabilidad básica para sobresalir en la creación, mejoras y operación de los sistemas de calidad debe ahora descansar en las manos de la administración de la compañía en si, en vez de hacerlo solo en las manos de sus miembros.

El enfoque organizacional para implementar el sistema de calidad total en una planta o compañía implica dos pasos paralelos. El primer paso es el claro establecimiento en todas las funciones pertinentes de la compañía de las principales acciones de calidad y toma de decisiones -así como las interrelaciones- dentro de la planta y compañía y externamente con las relaciones con minoristas y clientes y gobierno y cuerpos públicos. El segundo paso es la adición de un panorama principal de trabajo horizontal -de políticas y desarrollo y control de sistemas- a la función de calidad de la compañía.

11.- ACTIVIDADES DEL SISTEMA DE CALIDAD TOTAL

1.- La ingeniería de sistemas es el proceso tecnológico de crear y estructurar sistemas de calidad, personas-máquina-información efectivos. Estos también incluye el proceso de establecer la auditoria para asegurar el mantenimiento del sistema, así como para el trabajo continuo para mejorar el sistema de calidad. La ingeniería de sistemas proporcionara lo que podría considerarse como la "tecnología de diseño" fundamental del ingeniero de calidad.

2.- La administración de sistemas es el proceso administrativo de asegurar la operación efectiva del sistema de calidad.

3.- La administración de sistemas llegará a ser probablemente una guía administrativa fundamental para los administradores de calidad en sus actividades para guiar las actividades integradas de calidad en toda la organización.

4.- La economía del sistema, incluyendo especialmente el costo de calidad, es el proceso de medición y control para llevar a la asignación de recursos más efectiva del contenido de personas-máquina-información del sistema de calidad. El objetivo es lograr los costos de calidad más bajos, congruentes con la satisfacción total con la calidad por parte del cliente.

5.- Las mediciones de sistemas, particularmente con respecto a las auditorías por los clientes, son los procesos de evaluación de la efectividad con la cual los sistemas de calidad logran sus objetivos y cumplen sus metas.

12.- CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE CALIDAD TOTAL

Hay cuatro características del sistema de calidad total técnica que son de particular importancia:

Primera, y la más importante, representa un punto de vista para la consideración sobre la forma en que la calidad trabaja en realidad en una compañía, y como pueden tomarse las mejores decisiones.

La Segunda característica para el sistema de calidad técnico es que se representa la base para la documentación profunda y totalmente pensada.

Tercera, el sistema de calidad es el fundamento para hacer que el alcance más amplio de las actividades de calidad de la compañía sea realista y manejable, porque permite a la administración y empleados de la fábrica y compañía el poner sus brazos alrededor de sus actividades de calidad.

La cuarta característica de un sistema de calidad total consiste en que es la base para la ingeniería de mejoras de tipo de magnitud sistemática en todas las principales actividades de calidad de la compañía.

13.- ESTABLECIMIENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD

El sistema moderno de calidad es el resultado de un diseño, instalación y mantenimiento disciplinados y estructurado de todas las actividades de calidad de las personas, máquinas e información que genuinamente asegurarán la calidad para el cliente y costos bajos de calidad para la compañía.

Por definición un sistema es:

Un grupo o patrón de trabajo de actividades humanas o de máquinas interactuante, dirigido por información que opera sobre o en materiales directos, información, energía o seres humanos para lograr su propósito y objetivos específico y común.

Las actividades principales con los sistemas que satisfarán, mejor los objetivos de una compañía específica serán, desde luego, de acuerdo con los requisitos de esa compañía, sus recursos y sus metas.

Aunque varía el grado de actividades en partes específicas del sistema de calidad de la compañía, algunos subsistemas pueden ser básicos en los programas de control total de calidad. Estos sistemas son los siguientes:

1. Valuación de la calidad antes de la producción.
2. Planeación de calidad del producto y proceso.
3. Planeación, valuación y control de la calidad de materias compradas.
4. Valuación y control de la calidad del producto y proceso.
5. Retroalimentación informativa de la calidad.
6. Equipo de información de la calidad.
7. Desarrollo laboral, orientación y entrenamiento de calidad.
8. Servicio de calidad después de la producción.
9. Administración de la función de control de calidad.
10. Estudios especiales de calidad.

14.- ÁREAS PRINCIPALES DE MEDICIÓN DE LOS SISTEMAS DE CALIDAD

Integrados en el sistema de calidad total, entonces, hay numerosas revisiones e igualdades mediante las cuales asegurar el desempeño. Aunque hay muchas formas de "calificar" calidad, la experiencia con programas exitosos de control total de la calidad ha mostrado ciertas áreas principales de medición como indicadores particularmente útiles. Estas áreas de medición se pueden resumir como sigue:

MEDICIÓN DE COSTOS

Con la medición y análisis periódicos de los costos de calidad se vigila la efectividad del costo del sistema de calidad. El objetivo es rastrear las tendencias de costos de calidad tanto total como individualmente, en las áreas de costos de calidad.

MEDICIÓN DE CALIDAD

La medición e informes puntuales de los datos del grado de la calidad se utilizan para asegurar el cumplimiento con la calidad, fijar metas de grados de calidad y evaluar los esfuerzos de las acciones correctivas.

MEDICIÓN DE LA SATISFACCIÓN DEL CLIENTE

Un examen intensivo de pequeñas muestras del producto terminado únicamente a partir del punto de vista del usuario puede ser útil para predecir la satisfacción del cliente. Los resultados de este tipo de auditoria de calidad centrada al cliente, junto con otras mediciones después de que el producto esta en uso, evalúan la efectividad del sistema de calidad desde el punto de vista del cliente.

MEDICIÓN DE LA CONFORMIDAD DEL SISTEMA

La auditoria y evaluación de los procedimientos del sistema de calidad determinan las desviaciones en la efectividad del sistema antes que estas desviaciones puedan convertirse en problemas importantes de calidad.

15.- EL MANUAL DE LOS SISTEMAS DE CALIDAD

El diseño del sistema de calidad "correcto" para una compañía en particular como ya se ha visto, se basará en requisitos específicos y variables. Por tanto, se desprende que la referencia operacional tangible o el Manual del Sistema de Calidad para cada compañía también variará en formato y contenido.

Lo importante no es que tanto cubre el Manual de Sistema de Calidad, sino que cubra *toda* la información pertinente, con un detalle suficiente para abarcar los procedimientos *generales* necesarios para definir funciones y responsabilidades operativas esenciales.

Sin embargo, lejos de ser un grueso libro cargado de detalles, esta documentación completa proporciona un "mapa" de calidad marcando los atajos y desviaciones y rutas alternativas, así como la carretera usada normalmente.

16.- RECONOCIMIENTO DE UN SISTEMA DE CALIDAD EFECTIVO

Un sistema dinámico de calidad se puede identificar por sus logros en 12 áreas fundamentales. Las características del sistema son:

- 1.- Controla la calidad en una base integrada, en toda la organización, que se inicia con el concepto mercantil y el diseño del producto y continua con el abastecimiento, producción y servicio al producto.
- 2.- Proporciona lazos de toma de decisiones primarias sobre la calidad con la alta gerencia.
- 3.- Genera una base presupuestaria suficiente y competencia técnica para permitir esfuerzos preventivos.
- 4.- Establece el control de calidad como un control de disciplinas a ser aplicada.
- 5.- Construye el acoplamiento del control de calidad con los clientes en una base positiva de prealimentación, así como una base de retroalimentación.

6.- estructura e informa claramente los costos de calidad.

7.- Hace de la motivación por la calidad un proceso continuo, de metas de calidad, mediciones de calidad y una actitud de conciencia por la calidad empezando por la gerencia general.

8.- estructura una aportación tecnológica única para la compañía por medio del trabajo de ingeniería de calidad y confiabilidad.

9.- Ayuda para la motivación y vigilancia continuos de la satisfacción del cliente con la calidad real.

10.- Proporciona un buen servicio al producto, rápida y económicamente.

11.- Integra consideraciones de seguridad del producto y control de las demandas legales del producto.

12.- Añade un panorama de trabajo principal en toda la compañía de la función de calidad.

17.- COSTOS DE LA CALIDAD TOTAL

Los costos de la calidad son un medio para medir y optimizar las actividades del control total de la calidad y pueden definirse como aquellos costos incurridos por una industria para dar al cliente un producto de calidad. La calidad satisfactoria del producto y servicio van de la mano con costos satisfactorios de calidad y servicio.

En pasado se tenía la idea equivocada de que el logro de una mejor calidad requería de costos mucho más altos; sin embargo la calidad insatisfactoria esta relacionada con un uso insatisfactorio de recursos. Esto incluye desperdicios de material, desperdicios de mano de obra, desperdicios de tiempo de equipo y en consecuencia implica mayores costos. En contraste, la calidad satisfactoria significa la utilización de recursos satisfactorios y en consecuencia, costos menores.

Un factor principal en estos conceptos erróneos del pasado de la relación entre la calidad y costo era la poca disponibilidad de datos importantes. Anteriormente había una extendida creencia de que la calidad no podía ser medida prácticamente en términos de costos, pero en la actualidad se reconoce que los costos son centrales para la administración e ingeniería del control moderno de la calidad total, así como para la planeación estratégica del negocio de compañías y plantas. Los costos de calidad proporcionan el común denominador económico por medio del cual la compañía y los practicantes del control de calidad pueden comunicarse clara y efectivamente en términos de negocios.

Los costos de calidad son la base con la cual se pueden evaluar inversiones en programas de calidad en términos de mejoras en costos, incremento de las ganancias y otros beneficios para las plantas y compañías de estos programas. Esencialmente, los costos de calidad son los fundamentos para la economía de los sistemas de calidad.

Los costos de calidad se dividen en:

a) Costos de control: los costos de control se miden en dos segmentos que son; los costos de prevención y los costos de evaluación.

- * *Costos de prevención:* son aquellos costos en que se incurre para evitar fallas e inconformidades y sus consecuentes costos. Aquí se incluyen los costos de planeación, por revisión de nuevos productos, los gastos de calidad en la ingeniería para evitar que surjan productos insatisfactorios, gastos en adquisición y análisis de los datos de calidad así como de reportes de calidad, gastos de entrenamiento en la calidad para los empleados, gastos en control de procesos, y las inversiones en proyectos de mejora.
- * *Costos de evaluación:* son aquellos en que se incurre al medir las condiciones del producto en su etapa de producción. Se incluyen en esta categoría los costos de inspección de materias primas, costos de evaluaciones formales de la calidad del producto y pruebas del proceso, evaluación de la precisión de los equipos de medición y la evaluación de inventarios.

b) Costos por fallas del control: son causados por materiales y productos que no satisfacen los requisitos de calidad y se subdividen en dos categorías.

- ◊ *Costos por fallas internas:* son aquellos incurridos por la generación de defectos durante la operación hasta antes del embarque del producto. Aquí entran los costos por desperdicios, reproceso de material, pruebas, fallas de equipo y pérdidas por rendimientos.
- ◊ *Costos por fallas externas:* son los generados por defectos en el producto una vez que se embarcó. En esta categoría entra el ajuste de precio por reclamaciones, retorno de productos, descuentos y cargos por garantía.

Quando los costos de prevención aumentan para pagar la clase adecuada de servicios de la ingeniería de sistemas, ocurre que un gran número de defectos deja de producirse. Esta reducción de defectos significa una reducción considerable en los costos por fallas.

La misma cadena de acontecimientos ocurre con los costos de evaluación. Un aumento en los costos de prevención causa una reducción en deficiencias lo que origina un efecto positivo en los costos de evaluación por reducirse necesariamente las rutinas de inspección y pruebas.

Finalmente, cuando se obtiene un mejor equipo de control de calidad, de personal y de métodos, resulta una reducción adicional en los gastos de evaluación. A mejor calidad en el equipo de pruebas y de inspección, modernización general de las prácticas del control de la calidad y la sustitución de algunos operarios de rutina por un número menor pero más eficiente de inspectores y operarios en el control de proceso, provoca una baja positiva en los costos de la función de evaluación.

El resultado final es una reducción considerable de los costos y un aumento en el grado de calidad. Un ahorro de 30% o más en los costos de la calidad es enteramente factible. La mayor parte de este ahorro pasa a incrementar las utilidades de la compañía, haciendo del sistema de calidad una de las oportunidades disponibles más atractiva de rendimiento sobre inversión.

18.- ESTABLECIMIENTO DE UN PROGRAMA DE COSTO DE LA CALIDAD

El establecimiento de un programa de costo de calidad para el control de la calidad implica tres etapas:

- 1) La determinación de los puntos del costo de calidad.
- 2) Informe del costo de la calidad incluyendo el análisis y control relacionado.
- 3) El mantenimiento continuo del programa para asegurar que se alcancen los objetivos del negocio de mayor calidad a menor costo.

Este mantenimiento continuo requiere de la disseminación y uso de la información del costo de la calidad como una responsabilidad explícita. Por ejemplo, debe hacer provisión para actividades continuas como las siguientes:

- ◆ Proporcionar administración general del programa de costo de calidad.
- ◆ Establecer rutinas y mecanismos para acumular los datos del costo de calidad.
- ◆ Supervisar el procesamiento de los datos del costo de calidad, ya sea por procesamiento de datos en computadora o a mano.
- ◆ Coordinar y distribuir datos de costo de calidad en su forma más útil a la administración alta, media y de línea por medio de informes del costo de calidad sobre diferentes bases.
- ◆ Vigilar, analizar e informar de las tendencias del costo de calidad en cuentas departamentales de costos.
- ◆ Revisar la efectividad de las auditorías y retroalimentación de los costos de calidad.
- ◆ Revisar la efectividad de los programas de acciones correctivas.

19.- ORGANIZACIÓN PARA EL CONTROL DE CALIDAD TOTAL

En toda la organización, el control total de la calidad es la herramienta de la dirección para delegar autoridad y responsabilidad por la calidad del producto. La calidad es el trabajo de todos y cada uno de los miembros de una empresa, cada elemento de la empresa tiene una responsabilidad relacionada con esta, por ejemplo:

- a) *La Gerencia General*: debe documentar clara y específicamente -y comunicarlo a todos los empleados- la estructura de calidad e la compañía y planta con el detalle organizacional necesario mediante el manual de la calidad de la compañía. Esta estructura, que cubre las responsabilidades con la calidad en toda la compañía por medio de las cuatro tareas del control de calidad, representa la realización organizacional de la política de calidad de una compañía formalmente publicada.
- b) *El Departamento de Mercadotecnia y ventas*: tiene la responsabilidad de determinar las preferencias de calidad de los clientes.
- c) *Proyectos*: se ocupa del diseño original del producto, de la descripción de las especificaciones, del establecimiento de garantías y de la selección de materiales, tolerancias y características del funcionamiento.
- d) *Procesos*: su tarea principal es la selección de equipos para maquinado y procesado, en el diseño de accesorios y matrices, en el análisis de dificultades en la elaboración, que se presentan cuando se trata de alcanzar cierto estándar de calidad, en la selección de métodos, en el acondicionamiento del local de trabajo y en prever condiciones satisfactorias de trabajo.
- e) *Compras*: se ocupa de la selección de proveedores y de las garantías de calidad exigidas.
- f) *Laboratorio*: se encarga de los estándares de los materiales y de los procesos, así como de la aprobación de los materiales críticos. Ya sea que se compren o que se produzcan, y de recomendaciones técnicas especiales en el proceso.
- g) *Supervisión de producción*: se ocupa del adiestramiento de los operarios, de la atención adecuada y el cuidado de las operaciones, de la interpretación correcta de planos y especificaciones y del control real de manufactura de las partes al ser producidas.
- h) *Inspección y pruebas*: se ocupa de juzgar la calidad de las partes y de los materiales que se reciban y de la conformidad entre las partes construidas y las especificaciones.
- i) *Personal de producción*: debe ocuparse de realizar su trabajo con calidad y cuidado necesario de acuerdo a las normas establecidas para ello.
- j) *Empacado y envío*: se ocupa en ver que el recipiente que va a contener el producto sea el adecuado y de enviar el producto a reproceso cuando este lo amerite.

k) *Servicios en el producto*: ofrece al consumidor los medios para aprovechar el producto al máximo dentro de la duración que se supone; o sea, mantenimiento y las instrucciones necesarias para reparaciones y sustitución de partes.

También otros grupos dentro de la compañía deben participar en las responsabilidades de la calidad como son el personal administrativo y el departamento de personal, que busca la motivación del personal.

La dirección debe darse cuenta de que muchas responsabilidades individuales por la calidad se ejercen más eficazmente cuando sean apoyadas y servidas por una función de dirección moderna, bien organizada, de tiempo completo, cuya única área de operación radique en las labores de control de calidad.

En la siguiente tabla se muestra un conjunto clásico de relaciones entre las responsabilidades de calidad, incluyendo aquellas funciones del control de calidad. Este diagrama llamado gráfica de relaciones, es un medio muy útil para analizar, determinar y establecer las responsabilidades primordiales de calidad para los varios componentes organizacionales de la compañía.

Estas responsabilidades, obligaciones y relaciones del componente del control de calidad moderno, se cumplen por medio de las tres subfunciones del control de calidad que son:

1. La *ingeniería de la calidad* contribuye a la planeación de la calidad que es fundamental para todo el programa de control de calidad de la compañía.
2. La *ingeniería del control del proceso* constituye el monitor en la aplicación de este programa de control de calidad en el área de producción, y así suplanta gradualmente las viejas actividades de inspección policiaca.
3. La *ingeniería del equipo de información de la calidad* diseña y desarrolla el equipo de inspección y prueba, para obtener mediciones y controles de calidad necesarios. En donde se justifica, este equipo se combina con la producción para proporcionar una retroalimentación automática de los resultados del control del proceso. Entonces se analizan todos los resultados pertinentes, como una base para el ajuste y acción correctiva del proceso.

Desde el punto de vista de las relaciones humanas, la organización del control de calidad es:

- a. Un *canal de comunicación* para la información de la calidad del producto entre todos los empleados y grupos involucrados.
- b. Un *medio de participación* en todo el programa de control de calidad, de estos empleados y grupos.

Cualquiera que sea la novedad acerca del programa de control total de la calidad para una planta, el programa debe acoplarse íntimamente a través de toda la organización de la planta, a fin de obtener una aceptación y una cooperación voluntarias.

Un programa de control de calidad debe tener todo el apoyo de la dirección general. En el despegue de su programa de control total de la calidad, la dirección debe darse cuenta de que este programa no es una mejora temporal de la calidad o un proyecto de reducción de costos de la calidad.

Se emplean las estadísticas en un programa general de control de la calidad siempre y cuando puedan ser útiles, pero las estadísticas son únicamente una parte del patrón de control total de la calidad; no son el patrón en sí mismas. Las cinco herramientas estadísticas que han llegado a usarse en las actividades del control de la calidad son:

- a. Distribuciones de la frecuencia.
- b. Gráficas de control.
- c. Tablas de muestreo.
- d. Métodos especiales.
- e. Confiabilidad del producto.

El punto de vista estadístico en control total de la calidad se resuelve esencialmente en esto: deberán estudiarse constantemente las variaciones en la calidad del producto - dentro de tandas del producto, en los equipos de procesamiento, entre lotes diferentes del mismo artículo, en las características y estándar de calidad críticos.

Estas variaciones pueden estudiarse mejor mediante el análisis de muestras escogidas de los lotes de producto o de unidades producidas por los equipos de procesamiento. El desarrollo de equipos de prueba mecánicos y electrónicos avanzados ha proporcionado un mejoramiento básico en el acceso a esta tarea.

Las demandas del control total de calidad se incrementan mediante la automatización del proceso de manufactura. Cuando se utilizan equipos automáticos, a veces son necesarios niveles de calidad más elevados de la manufactura de las partes, con objeto de tener una operación libre de problemas.

La detección rápida de aquellas condiciones fuera de control, la retroalimentación para el ajuste del proceso, y la rápida respuesta del proceso a la corrección son esenciales para disminuir los defectos y las tasas de malconformación. Una característica importante de un programa de calidad total es que controla a la calidad en la fuente. Un ejemplo es su efecto positivo en la estimulación y estructuración de la responsabilidad del operador, así como su interés, en la calidad del producto a través de las medidas tomadas por el operador en la estación.

La confiabilidad del producto, es en efecto, "la función del producto durante la expectativa de vida del producto". Es una parte del requisito equilibrado de calidad total del producto -como son, precisamente, la apariencia, la posibilidad de mantenimiento y de servicio, la sustentabilidad y demás relacionadas- y, por tanto, no puede ser tratada por separado del control total de la calidad.

El programa de calidad total proporciona la disciplina, la metodología y las técnicas que aseguran consistentemente una alta calidad del producto en las siguientes cuatro tareas básicas.

- a. El control de nuevo diseño.
- b. El control de recibo del material.
- c. El control del producto.
- d. Los estudios de los procesos especiales.

Coordina los esfuerzos del personal, las máquinas y la información, que son la base para que el control total de la calidad proporcione al cliente una alta satisfacción de la calidad, lo cual significa la ventaja competitiva para la compañía.

La calidad es, en su esencia, un estilo de dirección. Y el impacto a todo lo ancho de la organización del control de la calidad involucra la implementación gerencial y técnica de las actividades de calidad orientadas al cliente, como una responsabilidad primordial de la dirección general y de las operaciones de primera línea de la mercadotecnia, la ingeniería, la producción, las relaciones industriales, el financiamiento y el servicio, así como de la función de control de calidad misma en los niveles más económicos, lo cual conlleva la plena satisfacción del cliente.

CONCLUSIONES

El enfoque que da Feigenbaum es el de fundamentar las normas actuales, que atribuyen importancia al cumplimiento de ciertas características del producto o servicio, el cliente define y juzga la calidad. Todas las características de los productos y servicios que dan valor creciente o superior a los clientes y que conducen a su satisfacción y permanencia forman parte del proceso de calidad total de la organización, incluyendo el precio o el costo final.

La experiencia global de los clientes en su relación con la organización determina la percepción que ellos tienen del valor, de su propia satisfacción y de su permanencia. La experiencia incluye la relación entre empresa y cliente y la confianza en los productos y servicios, elementos que conducen a desarrollar la preferencia y lealtad de los clientes o usuarios.

De ahí que la calidad centrada en dar calor superior a los clientes sea un concepto estratégico: se orienta a ganar participación de mercado y a retener al cliente. Exige una sensibilidad constante a los requisitos de éste, una comunicación continua con el mercado, así como la medición rigurosa y sistemática de los factores que guían la satisfacción del clientes.

Los requerimientos implican mucho más que lo señalado por las normas oficiales, que la reducción de defectos o errores, o el simple cumplimiento de especificaciones genéricas o, incluso, la disminución de quejas. Sin embargo, la reducción de defectos y errores y la eliminación de las causas de insatisfacción son componentes importantes de la calidad centrada en dar valor superior a los clientes

Liderazgo

Los líderes de la organización deben crear valores de calidad claros y visibles, así como establecer retos y objetivos ambiciosos o elevados de calidad. Ellos son los principales responsables del reforzamiento de los valores y los objetivos de calidad.

Mejora continua

Para lograr los más altos niveles de calidad y competitividad se necesita un planteamiento de mejora continua, bien definido y bien ejecutado, que deberá implantarse en todas las operaciones y todas las actividades de las unidades de trabajo. Las mejoras deben ser orientadas a lograr un valor agregado percibido por el cliente.

Al dar una respuesta rápida y eficiente, y proporcionar, de manera consistente, un valor superior a los clientes o usuarios, se logran ventajas adicionales en el mercado.

Para lograr los objetivos, el proceso de mejora continua debe incluir ciclos regulares de planeación, ejecución y evaluación. Así mismo, contar con una base, preferentemente cuantitativa, para evaluar el avance y obtener información para los ciclos futuros de mejora.

Participación inteligente e informada de todo el personal

El logro de los objetivos de calidad y desempeño de la organización será posible con un personal totalmente comprometido, conocedor, bien informado, creativo y eficaz.

Para respaldar su participación en los objetivos de calidad, es fundamental el desarrollo y establecimiento de un sistema de reconocimiento y de medición y evaluación de desempeño, bajo un enfoque de Mejora continua hacia la Calidad Total.

BIBLIOGRAFIA

- Velázquez Mastretta - Admnon. De los Sistemas de Producción; Limusa (1973).
- Koontz, Harold; Wehrich, Heinz, - Administración: una perspectiva global; 11ª Ed. McGraw-Hill (1998)
- Edmundo Guajardo Garza - Admon. de la Calidad Total: conceptos y enseñanzas de los grandes maestros de la calidad; Editorial Pax (1996)
- Elwood S. Buffa; Rakesh, K. Sarin - Administración de la Producción y las Operaciones. Ed. Limusa (1998)
- Armand V. Feigenbaum - Control Total de la Calidad. 3ª Ed. CECSA (1994)