

3. PRINCIPALES EXPONENTES DE LA CALIDAD TOTAL

Walter A. Shewart

En el intento de encontrar sistemas más económicos para controlar la calidad, se desarrolló el *Control Estadístico de la Calidad*. En este método se aplican conceptos estadísticos para analizar y controlar la calidad en los procesos de transformación permitiendo examinar un número reducido de piezas en una muestra significativa de un lote, en lugar de tener que inspeccionar el total de la producción. El método de muestreo fue desarrollado en 1923, cuando la Western Electric solicitó a los Bell Telephone Laboratories, un procedimiento para controlar los defectos de su producción, para lo cual se formó el equipo integrado por Walter A. Shewart, Harold F. Dodge, Henry G. Romig, George G. Edward y Donald A. Quarles, quienes en varios años perfeccionaron el instrumento de trabajo denominado *Control Estadístico de la Calidad (SQC)* mismo que se transformó, en la piedra angular del proceso industrial japonés. Shewart hace énfasis en la medición de la calidad y ofrece un concepto pragmático de la misma al indicar que *la medida de la calidad es cuantitativa y puede tomar diversos valores, dicho en otras palabras, la calidad sin importar cual sea su medición y definición, siempre será una variable*, este concepto está orientado al control estadístico de la calidad, sin embargo este autor fundamenta a la calidad en tres orientaciones; producto, manufactura y cliente.

Walter A. Shewart publicó en 1931, "Economic Control of Quality of Manufactured Product". Harold F. Dodge y Henry G. Romig, publicaron en 1929 "A Method of Sampling Inspection" y con la dirección de Dodge, se publicó "Manual of Presentation of Data" en 1933.

En 1941, el Ministerio de la Guerra de Estados Unidos pidió a la American Standard Society realizar un proyecto para aplicar los métodos de SQC a los materiales destinados al ejército; se formó el Emergency Technical Committee, el cual, bajo la presidencia de Harold F. Dodge y con la participación de W. Edwards Deming, publicó en mayo de 1941 los American Standards Z 1.1 y Z 1.2, que fueron utilizados por los proveedores del ejército y de la marina para fijar las cláusulas en sus contratos de material bélico.

Armand V. Feigenbaum

En 1949 se edita por primera vez en Estados Unidos un libro intitulado "Total Quality Control", en donde introduce por primera vez conceptos en la calidad que son considerados como el fundamento de la calidad total que actualmente conocemos. Feigenbaum es uno de los pioneros del movimiento hacia la calidad y productividad. Fue conocido por los Japoneses casi al mismo tiempo que Deming y Juran ya que como jefe de calidad de General Electric, tuvo muchos contactos con compañías japonesas tales como, Hitachi y Toshiba.

Fue el primero en afirmar que la calidad debe considerarse en todas las diferentes etapas del proceso y no sólo en la función de manufactura. Sostiene que la contribución de la función de manufactura considerada de manera aislada, no es suficiente para obtener productos de alta calidad, expresó lo siguiente:

"El principio fundamental del concepto de calidad total, así como su diferencia con otros conceptos, es que, para que sea de una efectividad genuina, el control debe iniciar por la identificación de los requerimientos de la calidad del cliente y termine solamente cuando el producto que llega a sus manos produzca un cliente satisfecho. El control de calidad total guía las acciones coordinadas de personas, máquinas e información, para alcanzar este objetivo. El primer principio que debe tomarse en cuenta es que la calidad es responsabilidad de todos".

Feigenbaum sostiene que el curso de los nuevos productos en una fabrica pasa por etapas similares a lo que el llama el ciclo industrial. Considera tres categorías de etapas:

- Control de nuevos diseños
- Control de materiales de insumo
- Control del producto o del proceso.

Introdujo grandes avances al estudiar los costos de la calidad, identifica a los diversos costos en lo que designa como la fabrica oculta, esto es la proporción de la capacidad total que se dedica de manera específica a los reprocesos y correcciones. Considera que el tamaño de la fabrica oculta puede llegar a 15-40% de la capacidad total de la fabrica.

Definición de Control Total de la Calidad (CTC), es un conjunto de esfuerzos efectivos de los diferentes grupos de una organización para la integración del desarrollo, del mantenimiento y de la superación de la calidad de un producto, con el fin de hacer posibles fabricación y servicio, a satisfacción completa del consumidor y al nivel más económico.

La totalidad implica tener o dar calidad a partir de todos los elementos de la organización, es decir, las especificaciones del producto son importantes, pero no son suficientes, ya que es indispensable el servicio que se ofrece dentro y fuera de la empresa hacia los clientes, esto es lo que le da el carácter de total y lo que propicia la *satisfacción total del consumidor*, que es el gran cambio en el concepto de calidad, anteriormente cuando se hablaba si un producto tenía o no calidad se verificaban sus dimensiones contra un plano y si cumplía con las normas se consideraba que tenia calidad; Feigenbaum al introducir el concepto de la satisfacción total provoca que ya no sea suficiente cumplir con las especificaciones de un producto hay que buscar la satisfacción total del cliente a fin de permanecer en el mercado.

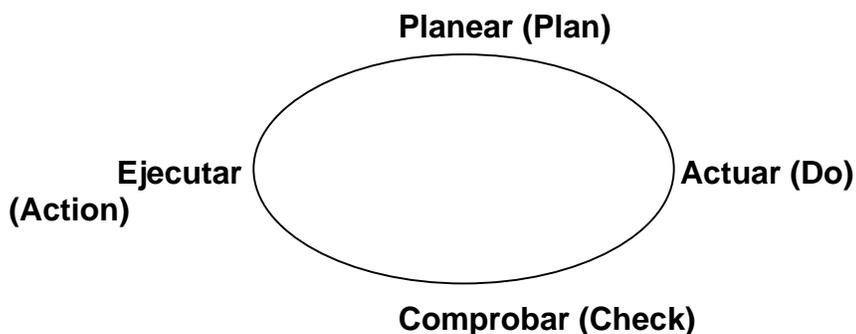
Cuando este autor se refiere "al nivel más económico", está considerando a hacerlo bien a la primera vez, sin errores, sin retrabajos, hacer el trabajo solamente una vez y hacerlo bien, este es el compromiso.

William Edward Deming

Deming nació el 14 de octubre de 1900, y recibe su doctorado en físico matemático por la Universidad de Wyoming en 1926, inicialmente su interés principal fue la aplicación de las técnicas estadísticas ya que se formó en el grupo de Walter Shewart, quién desarrollo los métodos del control estadístico de la calidad (SQC). Fue Deming quien introdujo en Japón, después de la Segunda Guerra Mundial, los métodos del control estadístico de la calidad y que fundamentan el enfoque del control total de la calidad desarrollado por Kaoru Ishikawa.

Conceptualiza y desarrolla el círculo Deming para la mejora (plan, do, check, action) figura 1, mismo que considera los elementos básicos del proceso administrativo, siempre consideró que el principal responsable del funcionamiento del programa para la calidad era la dirección de la organización, a través de técnicas administrativas.

Figura 1.- Circulo de Deming



Este autor consideró que la responsabilidad de la dirección se centraba en dos áreas principales:

- a) *Creación de un clima laboral favorable para las mejoras de calidad.*
Destaca la importancia de lo que él llama motivación intrínseca (autoestima y responsabilidad individual por el trabajo realizado) en lugar de una motivación extrínseca (aceptación de recompensas materiales por el trabajo realizado).

b) *Enfasis en los trabajadores en lugar de estructuras rígidas.*

Considera que la mayoría de los errores que se presentan en las organizaciones son causados o propiciados por la rigidez e imprecisión de la estructura organizacional más que por el personal mismo.

Su propuesta de catorce puntos son la base para la transformación, la adopción y la actuación de la administración se aplican tanto en las pequeñas como en las grandes organizaciones ya sean de servicios o dedicadas a la fabricación de bienes, estos se conocen como la filosofía Deming para la calidad, y son:

1. Crear constancia de finalidad para el mejoramiento de productos y servicios:

- a) Innovar, asignando recursos para planes a largo plazo.
- b) Asignar recursos a investigación y educación.
- c) Mejorar constantemente el diseño de productos y servicios. y proporcionar empleo por medio de la innovación, el constante mejoramiento y el mantenimiento. De esta manera, las utilidades se darán implícitamente.

2-Adoptar la nueva filosofía:

- a) No aceptar fabricación defectuosa ni servicio incompetente como situaciones normales.
- b) Trabajar conjuntamente con clientes y proveedores.

3. Terminar la dependencia en la inspección:

- a) Determinar, a lo largo del proceso, los puntos críticos en lo que sea absolutamente necesaria la inspección total.
- b) Estimar, a modo de ejemplos, costos de fabricar producto defectuoso y de proporcionar servicios incompetentes.
- c) Reemplazar la inspección total por mejoramiento de los procesos.

4.Considerar Calidad, servicio y precio en productos que se compran y servicios que se contraen:

- a) Definir, de acuerdo con proveedores, medidas de calidad adecuadas y relaciones calidad/precio.
- b) Especificar procedimientos para valorar calidad de componentes ya integrados dentro de un sistema funcional.
- c) Definir relaciones técnicas con proveedores en base de intercambio de información estadística.
- d) Con evidencia estadística formal, reducir el número de proveedores.

5. Mejorar constantemente los sistemas de producción y de presentación de servicio:

- a) Establecer proyectos de reducción de desperdicio y de aumento de calidad en cada actividad: logística, ingeniería, métodos, mantenimiento, instrumentos y mediciones, ventas, métodos de distribución, contabilidad, recursos humanos,

servicio a clientes.

- b) Establecer proyectos para el estudio de los procesos que estén en estado de control estadístico.
- c) Procurar la participación activa de los conocedores de los procesos de producción y de servicios.

6. Instituir métodos modernos de adiestramiento en el trabajo:

- a) Estandarizar procedimientos de operación y definir lo que se entiende por calidad para cada trabajo.
- b) Utilizar métodos estadísticos para conocer cuando se ha completado el adiestramiento. (el trabajador ha alcanzado el estado de control estadístico)
- c) Instruir a los subordinados en los métodos estadísticos simples para que puedan tomar decisiones operativas adecuadas.

7. Instituir liderazgo en la supervisión:

- a) Definir y dar a conocer los objetivos de la supervisión y la responsabilidades inherentes:
 - Mejorar la eficacia de operarios y máquinas;
 - Aumentar producción en cantidad y calidad;
 - Reducir la carga del operario, buscando darle mayor interés, satisfacción y orgullo por su trabajo.
- b) Motivar a los supervisores para que mantengan informada a la administración de las condiciones operativas y humanas que requieran ser corregidas y tomar las acciones oportunas.
- c) Utilizar los métodos estadísticos para que los mismos operarios valúen el alcance y la efectividad de la supervisión.

8. Eliminar el miedo:

- a) Diseñar y dar a conocer procedimientos para que los operarios puedan conocer sin dificultad las respuestas a los problemas que les conciernen.
- b) Crear un clima de comprensión y libertad para que el personal pueda expresar sus inquietudes.
- c) Utilizar los métodos estadísticos adecuados para deslindar causas de pobre calidad (sistema u operario).

9. Romper las barreras entre áreas funcionales:

- a) Promover el conocimiento de los problemas de operación por el personal de investigación, diseño, compras, ventas, recursos humanos, estableciendo relaciones cliente/proveedor entre todos ellos.
- b) Formar equipos multidisciplinarios para conocer y atacar problemas comunes, como : diseño del producto, calidad, reducción de costos, servicios a clientes.

10. Eliminar los slogans, las exhortaciones y las metas para la fuerza laboral:

- a) Descartar cuotas, slogans, posters que intenten motivar a aumentar

productividad, reducir defectos, responsabilizarse por los resultados del propio trabajo.

- b) Proporcionar en cambio, a los operarios un camino por el cual pueden ellos contribuir a las mejoras.

11. Eliminar estándares de trabajo, trabajo a destajo y cuotas numéricas:

- a) El estándar de trabajo que no considera calidad aumentar cantidad a expensas de la calidad.
- b) El estándar de trabajo que toma en cuenta calidad puede ser injusto sino asigna correcta e indiscutiblemente la responsabilidad por mala calidad.
- c) Considerar la relación entre estándares de trabajo y la satisfacción de hacer bien el trabajo.

12. Eliminar las barreras que estorban al operario:

- a) Proporcionarle instrucciones claras y completas.
- b) Valorar a los supervisores por su capacidad de supervisión/educación, no por la producción bruta de sus departamentos.
- c) Instruir y supervisar adecuadamente a los inspectores para que puedan valorar correctamente la calidad.
- d) Implantar un programa de mantenimiento del equipo que tome en cuenta la calidad del producto que se fabrique y no solo las necesidades de cantidad.

13. Instituir un programa intenso de educación y adiestramiento:

- a) Prever el cambio en los requisitos de adiestramiento de los operarios: reducción del número de inspectores necesario.
- b) Estudiar las nuevas tecnologías no solo de fabricación sino de medición, de técnicas estadísticas, de administración y diseñar programas de adiestramiento.
- c) Diseñar e implementar programas y métodos de educación y adiestramiento en técnicas estadísticas para todo el personal.

14. Tomar medidas para lograr la transformación.

Comprometer a la dirección (y a todo el personal) a un esfuerzo permanente de calidad y productividad.

De manera complementaria hace hincapié en las enfermedades mortales que afligen a la mayoría de las Compañías del Mundo Occidental.

1. Falta de constancia de propósito. Una compañía que carece de constancia en la búsqueda de su propósito no cuenta con planes a largo plazo para permanecer en el negocio.
2. Énfasis en las utilidades a corto plazo. Aumentar los dividendos trimestrales mediante la calidad y la productividad y no mediante manipulaciones de cifras numéricas.
3. Evaluación del desempeño, clasificación según el mérito o análisis anual del desempeño. Los efectos de estas prácticas son devastadoras - se destruye el

trabajo en equipo, se fomenta la rivalidad. La clasificación por mérito genera temor y deja a la gente en un estado de amargura, desesperación, y desaliento. Y estimula la movilidad de la gerencia.

4. La movilidad de la gerencia. El continuo cambio de gerentes de un puesto a otro no permite que la persona este ahí tiempo suficiente para lograr cambios a largo plazo que garanticen la calidad y la productividad.
5. Manejar una compañía basándose únicamente en cifras visibles.
6. Costos médicos excesivos.
7. Costos excesivos de garantía fomentados por abogados que trabajan sobre una base de honorarios en caso de imprevistos.

Nota: Estos dos últimos puntos son aplicables solo en los Estados Unidos.

Joseph M. Juran

Abogado de profesión orientado a la estadística de costos de la "no calidad".

El pensamiento de Juran, así como de los demás filósofos de la calidad está enfocado a que las empresas consigan y mantengan por consiguiente, el liderazgo en la calidad, definir los papeles de los altos directivos para conducir sus empresas hacia ese objetivo y disponer los medios que han de utilizar los directivos para ese liderazgo.

Juran basa su teoría acerca de la calidad a partir de las observaciones hechas a los japoneses y sus estrategias utilizadas, las cuales incluían:

- Ocupación de la alta dirección
- Formación para todas las funciones y en todos los niveles
- Mejora de la calidad a un ritmo continuo y revolucionario
- Participación de la mano de obra a través de los círculos de control de calidad

Para Juran la calidad incluye ciertos elementos que conviene definir:

Producto: Salida de cualquier proceso el cual consiste en bienes y servicios, los primeros son cosas físicas y los servicios; trabajo realizado para otra persona. Incluido el software que es el programa de instrucciones para ordenadores o información general (planes, advertencias).

Cliente: Cualquier persona que recibe el producto o proceso o es afectado por él. Los clientes externos son afectados por el producto pero no son miembros de la empresa que los produce; los clientes internos son afectados por el producto y son miembros de la empresa que los produce.

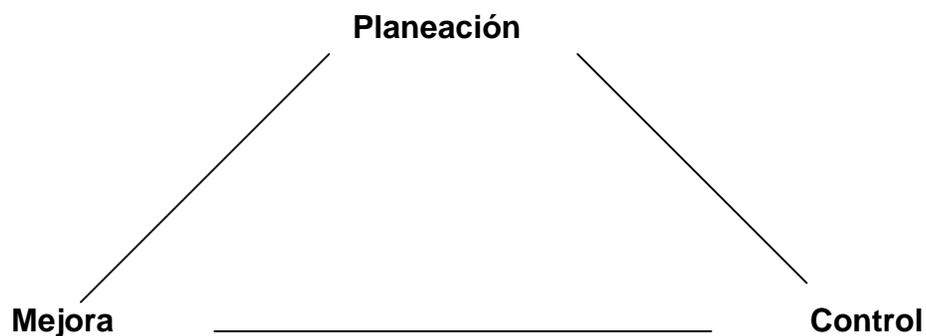
Satisfacción del producto: es el resultado que se obtiene cuando las características del producto responden a las necesidades del cliente, generalmente, es sinónimo de satisfacción del cliente.

Deficiencia del producto: es un fallo que tiene como consecuencia la insatisfacción con el producto; el mayor impacto lo ejercen sobre los costos, al rehacer el trabajo previo y responder a las reclamaciones del cliente.

Aportaciones

La gestión de la calidad se hace utilizando un proceso en tres actividades , determinado trilogía de Juran.

Figura 2. Trilogía de Juran



a) Planificación de la calidad.

Esta es la actividad de desarrollo de los productos y procesos requeridos para satisfacer las necesidades de los clientes y que implica los siguientes pasos

- Determinar quienes son los clientes
- Determinar las necesidades de los clientes
- Desarrollar las características del producto que responden a las necesidades de los clientes
- Desarrollar los procesos que sean capaces de producir aquellas características del producto
- Transferir los planes resultantes a las fuerzas operativas

b) Control de calidad

Este proceso consta de los siguientes pasos:

- Evaluar el comportamiento real de la calidad
- Comparar el comportamiento real con los objetivos de calidad
- Actuar sobre diferencias

c) Mejora de la calidad

Es el medio para elevar la calidad consta de los siguientes pasos:

- Establecer la infraestructura necesaria para conseguir una mejora de la calidad anualmente
- Identificar las necesidades concretas para mejorar los proyectos de mejora
- Establecer un equipo de personas para cada proyecto con una responsabilidad clara de llevar el proyecto a buen fin
- Proporcionar los recursos, la motivación y la formación necesaria para que los equipos diagnostiquen las causas, fomenten el establecimiento de un remedio y establezcan los controles para mantenerlos beneficios

La evaluación de las características del producto inicia preguntando a los clientes cómo evalúan ellos la calidad; y la tarea de los altos directivos, será garantizar que los manuales de la empresa y la información incluyan definiciones claras de la palabra calidad.

Kaoru Ishikawa

Obtiene su grado de química aplicada en la Universidad de Tokio en marzo de 1939, año en que se vincula a una empresa dedicada a la licuefacción del carbón, que era una de las prioridades nacionales por aquella época, y adquirió experiencia en los campos de diseño, construcción y operaciones de investigación, entre mayo de 1939 y mayo de 1941, estuvo comisionado como oficial técnico naval en el área de la pólvora. Los ocho años que paso en la industria y en la armada lo prepararon para dedicarse al control de calidad.

En 1947, regresa a la Universidad de Tokio, cada vez que hacía experimentos en su laboratorio tenía problemas con la dispersión de datos, por esta razón comenzó a estudiar métodos estadísticos en 1948. En 1949 acudió a la Unión de Científicos e Ingenieros Japoneses (JUSE).

Los pasos que siguió y las razones que lo guiaron fueron las siguientes:

1. Los ingenieros que juzgan con base en sus datos experimentales tienen que conocer los métodos estadísticos de memoria. Creó un curso titulado " Cómo utilizar datos experimentales " y lo hizo obligatorio para el primer semestre del último año en la Facultad de Ingeniería de Tokio.

2. El Japón no tiene abundancia de recursos naturales sino que debe importarlos, junto con los alimentos, del exterior. Por lo tanto, es necesario ampliar las exportaciones. La época de los productos baratos y de mala calidad para la exportación se ha acabado. El Japón tiene que esforzarse por manufacturar productos de alta calidad y bajo costo, Por esta razón, el control de calidad estadístico y el control de calidad requieren un máximo de cuidado.

3. Los ocho años que paso en el mundo no académico, después de graduarse, le enseñaron que la industria y la sociedad japonesas se comportaban de manera muy irracional. Empezó a creer que estudiando el control de calidad y aplicándolo correctamente, se podría corregir este comportamiento irracional de la industria y la sociedad. En otras palabras le pareció que la aplicación del CC podría lograr la revitalización de la industria y efectuar una revolución conceptual en la gerencia.

Círculos de Calidad (CC).

A comienzos de la década de los 50 los programas de capacitación para supervisores se llamaban ' Talleres de estudio de CC "', estas actividades se han difundido muy rápidamente.

Ishikawa está considerando en el Japón como el principal precursor de la Administración de la Calidad Total. Se inspiró en los trabajos de Deming y Juran y, en menor grado de Feigenbaum. Es muy admirado por las siguientes contribuciones:

1. Círculos de Control de Calidad (CCC), fue el primero en introducir este concepto y ponerlo en práctica con éxito.
2. Desarrollo los diagramas de espigas pescado, de causa-efecto o de Ishikawa, que se usan actualmente en todo el mundo en las mejoras continuas, para representar los análisis de los efectos y sus posibles causas.

Técnicas de Ishikawa para el CC

A. Técnicas estadísticas elementales:

Análisis de Pareto (los pocos vitales y los muchos triviales)
Diagramas de causas y efectos (no es una técnica estadística)
Estratificación
Lista de comprobación (bitácora)
Histograma
Diagrama de dispersión
Controles y gráficas de Shewart

B. Método estadístico intermedio:

Análisis teórico y de muestreo
Diversos métodos de estimación estadística y comprobación de hipótesis
Métodos basados en pruebas sensoras
Métodos de diseño experimental

C. Métodos estadísticos avanzados (con computadoras):

Diseño experimental avanzado
Análisis multivariados

Métodos de Investigación de operaciones

3.- Ishikawa ha hecho comentarios de que el enfoque de Feingenbaum del Control de Calidad Total incluye muchas personas que no son especialistas y, por consiguiente, tienen limitaciones en cuanto a su contribución a la resolución de problemas. Sostiene que el control de calidad en toda la compañía, tiene que basarse en el uso generalizado de técnicas estadísticas. Clasifica las técnicas en tres categorías, Ishikawa piensa que el 90-95% de los problemas pueden resolverse usando técnicas estadísticas elementales, que no requieren conocimientos especializados.

Nacimiento de los Círculos de Calidad

En la fabricación de productos de alta calidad con garantía plena de calidad no hay que olvidar el papel de los trabajadores. Los trabajadores son los que producen, y sin ellos y sus supervisores no lo hacen bien, el CC no podrá progresar.

En este sentido, la educación de los trabajadores en materia de CC es sumamente importante, si bien en los años 50 esa educación se consideraba prácticamente imposible.

No era difícil educar a los ingenieros y empleados directivos mediante seminarios y conferencias, pero resultaba imposible manejar al gran número de supervisores y dirigentes de grupo. Además éstos estaban dispersos por todo el país. No era fácil empezar a educarlos.

Se resolvió el problema utilizando los medios de comunicación masiva; en 1956 se empezó un curso de CC por correspondencia para supervisores, valiéndose de la radiodifusora Japonesa de onda corta. En 1957 la radiodifusora Japonesa NHK empezó a difundir nuestros programas dentro de su programación educativa. El programa fue bien recibido por el público y se vendieron 110 000 ejemplares del texto, mucho más de lo previsto. Después de este éxito, en 1960 la JUSE publicó una monografía titulada "A text on Quality Control for the Foreman (A y B)",

En aquella época se hizo hincapié en lo siguiente:

1. El voluntarismo. Los círculos han de crearse voluntariamente, no por órdenes de superiores. Comenzar las actividades de círculos con personas que deseen participar.

Qué es el Círculo de Calidad (CC)

El CC es un grupo pequeño que desarrolla actividades de calidad voluntariamente dentro de un mismo taller.

Este grupo lleva a cabo continuamente como parte de las actividades de control de calidad en toda la empresa autodesarrollo y desarrollo mutuo, control y mejoramiento dentro del taller utilizando técnicas de control de calidad con participación de todos sus miembros.

Las ideas básicas subyacentes en los círculos de control de calidad en toda empresa son las siguientes

1. Contribuir al mejoramiento y desarrollo de la empresa.
2. Respetar a la humanidad y crear un lugar de trabajo amable y diáfano donde valga la pena estar.
3. Ejercer las capacidades humanas plenamente, y con el tiempo aprovechar capacidades infinitas.

Diagrama de causa-efecto

Este diagrama muestra una relación entre las características y los factores causales, por lo cual se ha denominado de causa-efecto. Es necesario entender el control de procesos, e incorporar dentro del proceso maneras de hacer mejores productos, fijar mejores metas y lograr efectos. Aunque los factores causales son muchos, los verdaderamente importantes no lo son.

GENICHI TAGUCHI

Taguchi trabajó como director de la Academia Japonesa de Calidad entre 1978-1982. Recibió los premios Deming de 1960 por sus contribuciones en el desarrollo de técnicas para la optimización industrial. Ha desarrollado métodos para el control de calidad en línea, que constituyen la base de su enfoque al aseguramiento del control de calidad total.

En 1989, Taguchi fue condecorado por el emperador de Japón con la orden MITI de listón púrpura, por su contribución a los estándares industriales del Japón. Es ahora consultor internacional en aseguramiento y control de calidad.

Los métodos de Taguchi incorporan el uso de técnicas estadísticas. Estas técnicas están planeadas para que los diseñadores e ingenieros optimicen las bases de productos más duraderos. Éstos métodos estadísticos constituyen una herramienta de eliminación de impedimentos y resolución de problemas en las primeras etapas del ciclo de desarrollo de un producto. Además de las variables de control que se manejan, los métodos de Taguchi permiten que los ingenieros/diseñadores identifiquen las variables de ruido que, de no controlarse, pueden afectar la fabricación y el desempeño del producto.

Taguchi define la calidad de un producto cómo la pérdida que dicho producto imparte a la sociedad desde el momento que se despacha. La pérdida puede incluir varias cosas tales como quejas del cliente, costos adicionales de garantías, deterioro de la reputación de la compañía y pérdida de penetración en

el mercado.

Imperativos de la Calidad segun Taguchi

1. Las pérdidas de calidad resultan de las fallas del producto después de su venta; "la bondad " de un producto es más una función de su diseño que del control en línea del proceso de manufactura, por estricto que este sea.
2. Los buenos productos emiten una "señal" fuerte, independientemente del "ruido" externo y con un mínimo de ruido interno. Cualquier fortalecimiento de diseño, en cualesquiera de sus componentes, originará simultáneamente una mejora de la calidad total del producto.
3. Es necesario fijar objetivos de relaciones máximas señal-ruido y desarrollar un sistema que permita analizar los cambios del desempeño total del sistema como consecuencia de los efectos promedio de las partes componentes, es decir, cuando las partes se someten a valores, presiones y condiciones experimentales variables. En los productos nuevos, los efectos promedio pueden evaluarse con gran eficiencia por medio de " redes ortogonales".
4. Para obtener buenos productos, deben fijarse valores deseados para los componentes y después reducir al mínimo el cuadrado de las desviaciones para los componentes combinados, promediados con respecto a las diferentes condiciones del cliente-usuario.
5. Antes de proceder a su manufactura, es necesario fijar las tolerancias del producto.
6. Poco es lo que se gana despachando un producto que apenas satisface los estándares, cumpla con los objetivos y no se conforme con simplemente cumplir las especificaciones.
7. Se debe trabajar sin descanso para lograr diseños que puedan producirse consistentemente; se debe exigir consistencia a la fabrica. Las acumulaciones catastróficas son más probables cuando se presentan desviaciones dispersas de las especificaciones, que cuando existen desviaciones consistentes en el campo. Cuando la desviación con respecto a los valores deseados es consistente, el ajuste es más factible.
8. Un esfuerzo concentrado para reducir las fallas en el campo, reducirá de manera simultánea las fallas en la fabrica. Debemos esforzarnos por disminuir las variaciones en los componentes del producto y con ello se reducirán las variaciones de la totalidad del sistema de producción.
9. Las propuestas competitivas en equipos o en modificaciones del proceso, pueden compararse sumando el costo de cada propuesta al promedio de

pérdida de calidad, esto es, a las desviaciones que pueden surgir de las propuestas.

Señales y Ruidos

La señal es lo que un producto, una parte o un componente, debe producirle al usuario.

Los ruidos se consideran como las "interferencias" que afectan a la señal. Los ruidos provienen de dos tipos de factores que afectan a las características funcionales de un producto, al impedirle su desempeño de acuerdo a los valores deseados.

- (i) Variables ambientales de operación (factores de ruido externo), por ejemplo, temperatura, polvo y humedad
- (ii) Factores de ruido interno (dos tipos):
 - a) Deterioro, desgaste y fallas de proceso;
 - b) Imperfecciones en la función del proceso y variaciones debidas a desajustes.

William G. Ouchi

Es ampliamente conocido por sus trabajos de la teoría "Z" y ha investigado en detalle el impacto de la filosofía gerencial japonesa sobre las empresas norteamericanas. Llegó a la conclusión de que el éxito de los negocios se debe primordialmente a su compromiso de calidad y su estilo participativo. Sostiene que las grandes deficiencias de las empresas norteamericanas se deben en buena parte a un agudo problema de especialización.

Propuso los lineamientos que encuentran base en compromisos muy firmes y un estilo participativo. Los lineamientos que Ouchi propone son los siguientes:

1. Comprender el tipo de organización **Z** y el papel de cada individuo.
2. Auditar la filosofía de la compañía.
3. Definir la filosofía gerencial deseada e involucrar a su líder.
4. Aplicar la filosofía creando tanto las estructuras como los incentivos necesarios.
5. Desarrollar las habilidades interpersonales.
6. El personal debe probarse a sí mismo y a la compañía.
7. El sindicato debe involucrarse.
8. El empleo debe ser estable. Evitar los despidos y combatir las desgracias.
9. Decidirse por un sistema de evaluaciones y promociones lentas.
10. Ensanchar los horizontes del desarrollo profesional del personal.
11. Preparar la aplicación en el primer nivel (el más bajo).
12. Seleccionar las áreas para implantar la participación.
13. Permitir el desarrollo de relaciones (por ejemplo, promover las buenas

comunicaciones).

Philip B. Crosby

Crosby desempeñó las funciones de vicepresidente corporativo de calidad en ITT y es el fundador del colegio Crosby de Calidad, que ha impartido cursos seminarios para más de 15,000 directivos. Es también el autor de muchos libros, entre los que se puede citar " La Calidad es gratis: El arte de asegurarse de la calidad ", que constituye un texto de aceptación universal. La idea esencial del movimiento de calidad de Crosby es la prevención. Sostiene que la calidad es gratis. Sus costos solo están relacionados con los diversos obstáculos que impiden que los operarios la tengan desde primera vez.

El principal objetivo de las empresas al implantar un sistema de calidad total debe ser, de acuerdo con Crosby, cero defectos. Los niveles aceptables de calidad deben prohibirse, pues comprometen el objetivo de cero defectos.

Existen dos grandes problemas causantes de la mala calidad en la industria: los que se deben a la falta de conocimientos de los empleados y los que se originan en los descuidos y las faltas de atención. Los primeros pueden identificarse con gran facilidad, medirse y resolverse, pero los segundos requieren de un esfuerzo gerencial a largo plazo para modificar la cultura y las actitudes.

Para Crosby, el proceso de mejoramiento de calidad debe partir de un compromiso de la alta dirección, y de una filosofía en la que todos los miembros de la organización comprenden sus propósitos. Lograr calidad sólo es posible a través de un cambio de cultura de la empresa en donde se le concede al personal la oportunidad de vivir con dignidad, brindándole un trabajo significativo y un ingreso suficiente.

Crosby destaca que los círculos de calidad y las estadísticas, representan una mínima parte de la tarea encaminada a lograr la calidad. Las fases del cambio para lograr la calidad son : convicción de la dirección, compromiso de la alta gerencia y de todo el personal y conversión de la cultura organizacional . Por otra parte Crosby señala que " la empresa que desee evitar conflictos, eliminar el incumplimiento de los requisitos, ahorrar dinero, y mantener satisfechos a sus clientes debe vacunarse. Esta vacuna comprende tres estrategias administrativas que son:

- A) Determinación
- B) Educación
- C) Implantación

A) *Determinación:*

Surge cuando los miembros de un equipo de trabajo deciden que no están

dispuestos a tolerar por más tiempo una situación inconveniente y reconocen que sus propias acciones constituyen el único instrumento que permitirá cambiar las características de la organización. Toman conciencia de los cuatro principios absolutos, que son el fundamento conceptual del proceso de mejoramiento de la calidad.

1. La calidad implica cumplir con los requerimientos:

Este principio nos dice que para mejorar la calidad todo personal debe estar consciente de que deben hacer las cosas bien desde la primera vez, pero para que esto se lleve a cabo, los directivos tienen que establecer claramente los requisitos que deben de cumplir los empleados; suministrar los medios necesarios para que el personal cumpla con los requisitos, y dedicar todo su tiempo a estudiar y ayudar al personal.

2. La calidad proviene de la prevención (las enfermedades se previenen con vacunas).

Este principio señala que es más fácil y menos costoso prevenir las cosas que corregirlas. La prevención se basa en la comprensión del proceso, por lo tanto hay que observar el proceso y determinarlas posibles causas de error.

3. El estándar de calidad es cero defectos:

Crosby creó el concepto de cero defectos, por que afirma que el personal debe saber precisamente lo que se espera de ellos. Por lo que no deben establecerse niveles de calidad o estándares de trabajo, sino más bien un estado ideal del trabajo. Cero defectos es hacer lo acordado en el momento acordado, es hacer bien las cosas desde la primera vez, es tomar en serio los requisitos Los errores son ocasionados por dos causas: la falta de conocimientos y la falta de atención.

4. La medición de la calidad es el precio de la inconformidad:

Aquí se menciona una forma de evaluar la calidad dentro de la empresa, costeadando las actividades que se tengan que realizar por haber hecho las cosas mal (incumplimiento de requisitos). Desde Correcciones hasta reprocesos, el pago de garantías y reclamaciones e incluso la entrega de nuevos productos por defectuosos.

B) *Educación:*

Una vez que en la empresa hay la determinación de conseguir la calidad de sus productos y terminar con sus problemas, se requiere de un programa de educación continuo para todo el personal. La educación tiene que ser un proceso cotidiano para que todos comprendan los cuatro principios absolutos, el proceso de mejoramiento de calidad, y lo que implica propiciar la calidad total dentro de la organización. Los cursos de capacitación se impartirán a los siguientes niveles:

Ejecutivos
Gerentes

Personal

De esta manera similar a las afirmaciones de Deming y Juran, Crosby piensa que el desempeño de las compañías es el reflejo de la actitud gerencial con respecto a la calidad. Para lograr grandes mejoras, la gerencia tiene que estar convencida de los siguientes pasos:

- a) Que tienen un problema de calidad y que esta debe usarse para operar con ventaja;
- b) Que tendrán que comprometerse a comprender y aplicar los cuatro principios absolutos de la administración de calidad;
- c) Que deben cambiar la manera de pensar y abandonar los criterios convencionales que causan los problemas.

Crosby sostiene que se requiere un tiempo largo para pasar de la convicción a la conversión pero que, tan pronto como empieza el proceso de transferencia, se inician las mejoras.

C) *Implantación:*

La implantación consiste en establecer el proceso de mejoramiento dentro de la organización en forma metódica, para lo cual Crosby propone catorce puntos.

1. *Compromiso gerencial*

La alta dirección debe elaborar una política de calidad; el tema principal de discusión en sus reuniones debe ser la calidad.

2. *Equipo de mejoras de calidad*

Para formar este equipo deben conjuntarse participantes de cada departamento. Deberá tener alguien que tenga fácil comunicación con la alta gerencia para Establecer la estrategia general a seguir.

3. *Medición de la calidad*

Todo personal debe pensar en su trabajo y cómo medirlo, pues así conocerán Como y hacia donde van. A través de la medición, los requisitos de cada actividad o trabajo se van consolidando o definiendo específicamente.

4. *Costo de la evaluación de la calidad*

Se establece el costo de calidad para indicar de dónde se deben aplicar acciones correctivas que sean rentables para la compañía.

5. *Percepción de calidad*

Se debe concientizar al personal por medio de información, de lo que cuesta hacer las cosas mal y los resultados que se obtienen con el mejoramiento de la calidad.

6. *Acciones correctivas*

Se refiere a establecer un sistema de corrección, el cual se basará en información relevante del problema y análisis detallado que muestren las causas que lo originan, para eliminarlo.

7. Formación de un comité adecuado para el programa cero defectos

Elaborar un plan y/o programa de desarrollo de una convivencia social de la empresa, en el cual participaran oradores que representen a los clientes, los sindicatos, las comunidades, los empleados y todos aquellos que estén interesados en la calidad.

8. Entrenamiento de supervisores

Después que los directivos han comprendido y se han comprometido con los cuatro principios absolutos, se debe educar al personal para concientizarlo, para que sea menos tolerante a los defectos y errores, lo que dará como resultado el mejoramiento deseado.

9. Entrenamiento de supervisores

Debe implantarse un programa formal de orientación para cero defectos, que debe desarrollarse antes de poner en acción las medidas pertinentes.

10. Establecimiento de las metas

Las reuniones periódicas entre los supervisores y los empleados, ayudan a que el personal piense en términos de alcanzar las metas y desarrollar las tareas específicas en equipo.

11. Eliminación de las causas de errores

Se solicita al personal que señale los problemas existentes dentro de sus actividades o relación laboral, para de esta manera resolver las causas de error.

12. Reconocimientos

Se establecen programas de recompensas para premiar a los que cumplen sus metas o desarrollan labores extraordinarias. No es necesario que las recompensas sean económicas; lo importante es el reconocimiento público.

13. Consejos de calidad

Consiste en reunir a todos los profesionales de la calidad, con el objetivo de que exista retroalimentación y comenten sus experiencias en la eliminación de problemas, para que se estimule entre ellos y los empleados la certeza de alcanzar cero defectos.

14. Hacerlo nuevamente

En el momento en que se ha alcanzado cierta madurez en el proceso, el equipo de mejoramiento de la calidad, debe transferir todas sus responsabilidades a uno nuevo que revitalice el proceso e inicie innovaciones para obtener aun mayores mejoras.