

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

**FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA
Y ELECTRICA**



CONTROL TOTAL DE CALIDAD

TESIS

**QUE CON OPCION A TITULO DE
INGENIERO ADMINISTRADOR DE SISTEMAS**

PRESENTA

EDUARDO CANTU CEPEDA

MONTERREY; N. L.

DICIEMBRE DE 1994

T

TS156

.5

C3

C.1



1080064325

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA
Y ELECTRICA



CONTROL TOTAL DE CALIDAD

TESIS

QUE CON OPCION A TITULO DE
INGENIERO ADMINISTRADOR DE SISTEMAS

PRESENTA
EDUARDO CANTU CEPEDA

MONTERREY, N. L.

DICIEMBRE DE 1994



T
75156
.6
c3



Biblioteca Central
Magna Solidaridad

F. J. J. J.



UAMV
FONDO
TESIS LICENCIATURA

Agradecimiento,

A mis Padres

A mi Novia

A mis Maestros

A mis Compañeros

INDICE

LA CALIDAD DE LOS PRODUCTOS Y SERVICIOS Y EL CONTROL TOTAL DE LA CALIDAD	2
¿CUALES SON LAS TAREAS DEL CONTROL DE CALIDAD?	15
EL ENFOQUE DE SISTEMAS A LA CALIDAD	20
ESTABLECIMIENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD	27
COSTOS DE CALIDAD FUNDAMENTOS DE LA ECONOMIA DE LOS SISTEMAS DE CALIDAD	40

LA CALIDAD DE LOS PRODUCTOS Y SERVICIOS Y EL CONTROL TOTAL DE LA CALIDAD

¿Cuál es el nuevo impacto de la calidad?

Hoy, nuestros programas y vidas cotidianas dependen totalmente de la ejecución y operación satisfactoria de productos y servicios -ya sea una red electrónica metropolitana, un centro farmacéutico en un centro de cuidados intensivos-. Esta situación sin alternativa, es básicamente algo nuevo para la sociedad, y ha aumentado explosivamente la demanda del cliente por mayor durabilidad y confiabilidad en productos y servicios.

Mientras los compradores de hoy continúan comprando con gran atención en el precio, diferente de los compradores de hace sólo unos cuantos años, ponen un énfasis cada vez más alto en la calidad, esperando productos aceptables a cualquier nivel de precio.

El principal reto que ha surgido de productos más complejos para el cliente, con mayores funciones y requisitos de ejecución está siendo enfrentado con creciente efectividad a partir de aparatos eléctricos y enseres del hogar hasta fibras "milagrosas" y productos que calientan y enfrían el hogar. El alto grado de confiabilidad requerido para los sistemas de equipo complejo, ha logrado un verdadero progreso. Mientras queda mucho más por hacerse el aspecto de resultados del cuadro de calidad muestra alguna mejoría.

Menos mejorado, sin embargo, queda el cuadro revelado cuando se examina el esfuerzo tras bambalinas para asegurar estos estándares de alta calidad.

Los costos de calidad y seguridad hoy forman parte de una parte importante del Producto Nacional Bruto (PNB).

El logro y mantenimiento de niveles satisfactorios para el cliente con la calidad de productos y servicios, es hoy un determinante fundamental para la salud, crecimiento y viabilidad económica de los negocios. De la misma manera, la calidad se está convirtiendo en un factor principal en el desarrollo e implementación exitosa de los programas administrativos e ingenieriles para la realización de las metas principales de los negocios.¹

¹Control Total de la Calidad A.V.Feigenbaum Ed.CECSA Pag(s). 34y35

¿Qué es control total de calidad y cuál su propósito?

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

Es al sistema comprensivo que abarca toda la compañía que logrará esa meta, a la que se refiere cuando se usa la frase "control total de la calidad", o, como definición:

El control total de la calidad es un sistema efectivo de los esfuerzos de varios grupos en una organización para la integración del desarrollo, del mantenimiento y de la superación de la calidad con el fin de hacer posibles mercadotecnia, ingeniería, fabricación y servicio, a satisfacción total del consumidor y al nivel más económico.

Su amplitud y esencialidad para el logro de los resultados del negocio hacen de control total de la calidad una nueva e importante área de la administración. El control total de la calidad ha producido relevantes mejoras en la calidad y confiabilidad del producto para muchas organizaciones a través del mundo. Además, el control total de la calidad ha logrado reducciones importantes y progresivas en los costos de calidad.

El control total de la calidad proporciona las bases fundamentales de la motivación de calidad positiva para todos los empleados y representantes de la compañía, desde altos ejecutivos hasta trabajadores de ensamble, personal de oficina, agentes y personal de servicio. Y una capacidad poderosa del control total de la calidad es una de las fuerzas principales para lograr una productividad total vastamente mejorada.

El significado de "calidad"

La calidad está determinada por el cliente, no por el ingeniero, ni mercadotecnia, ni por la gerencia general. Está basada en la experiencia real del cliente con el producto o servicio, medida contra sus requisitos -definidos o tácticos, conscientes o sólo sentidos, operacionales técnicamente o por completo subjetivos-.

La calidad del producto y servicio puede definirse como:²

²Control Total de la Calidad A.V.Feigenbaum Ed.CECSA Pag(s). 35,36y37

La resultante total de las características del producto y servicio de mercadotecnia, ingeniería, fabricación y mantenimiento a través de los cuales el producto o servicio en uso satisfará las esperanzas del cliente.

El propósito de la mayoría de las medidas de calidad es determinar y evaluar el grado o nivel al que el producto o servicio enfoca su resultante total.

Algunos otros términos, como confiable, servicial y durable, en algunas ocasiones se ha tomado como definiciones de la calidad del producto. Estos términos son, en realidad características individuales, que en conjunto constituyen la calidad del producto y servicio.

El significado de "calidad" - Orientado a la satisfacción del cliente

Explícita como una posible identificación de todos los requisitos del cliente es el punto base inicial fundamental para el control de calidad efectivo. Cuando esto no se ha llevado a cabo, puede crear un problema inherente que ninguna de las actividades subsecuentes de control puede satisfacer.

Ha habido en algunas industrias la tendencia de considerar ciertos requisitos de calidad básicos del cliente como algo "extra", mientras los clientes suponen que son parte de cualquier producto que compran.

En la frase "control de calidad", la palabra calidad no tiene el significado popular, de lo "mejor" en sentido absoluto. 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 dos condiciones se reflejan en otras diez condiciones de producto y servicio:

1. La especificación de dimensiones y características operativas
2. Los objetivos de confiabilidad y vida
3. Los requisitos de seguridad³

³Control Total de la Calidad A.V.Feigenbaum Ed.CECSA Pag(s). 37,38y39

4. Los estándares relevantes
5. Los costos de ingeniería, fabricación y calidad
6. Las condiciones de producción bajo las que se fabricó el artículo
7. La instalación de planta y los objetivos de mantenimiento y servicio
8. Los factores de uso de energía y conservación del material
9. Consideraciones ambientales y otras consideraciones "colaterales"
10. Los costos de operación del cliente y uso y servicio del producto

El propósito de estas condiciones es aquella calidad que establezca el balance apropiado entre el costo del producto y servicio y el valor rendido al cliente, incluyendo requisitos esenciales como la seguridad.

El significado de "control" en la industria

Control en la terminología industrial se puede definir como:

Un proceso para delegar responsabilidad y autoridad para la actividad administrativa mientras se retienen los medios para asegurar resultados satisfactorios.

El procedimiento para alcanzar la meta industrial de calidad es, por tanto, llamada "control" de calidad, de la misma manera que los procedimientos para alcanzar la producción y 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, para el funcionamiento, seguridad y para la confiabilidad de el producto.
2. *Estimación de conformidad.* Comparación de la concordancia entre el producto manufacturado o el servicio ofrecido y los estándares.⁴

⁴Control Total de la Calidad A.V.Feigenbaum Ed.CECSA Pag(s). 39y40

3. *Ejercer acción cuando sea necesario.* Corrección de los problemas y sus causas a través de la gama completa de los factores de mercadotecnia, diseño, ingeniería, producción y mantenimiento que influyen la satisfacción del usuario.
4. *Hacer planes para mejoramiento.* Desarrollar un esfuerzo continuado para mejorar los estándares de los costos, del comportamiento de la seguridad y de la confiabilidad del producto.

El control efectivo es hoy un requisito central para la administración exitosa. Donde este control ha fallado, ha sido causa principal de aumentos en los costos de la compañía y deducción en el ingreso de la compañía.

¿Cuál es el panorama para el control total de la calidad?

El fundamento de este concepto de calidad total, es que para proporcionar una efectividad genuina, el control debe iniciarse con la identificación de los requisitos de la calidad del cliente para que este permanezca 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 se halla afectada en muchos de los pasos del ciclo industrial (Fig. 1-1).

1. La mercadotecnia valora o estima el nivel de calidad que desea el consumidor y por el cual está dispuesto a pagar.
2. Los ingenieros reducen la evaluación de mercadotecnia a especificaciones exactas.
3. Compras escoge, contrata y ajusta con los vendedores, piezas o materiales.
4. La ingeniería de manufactura selecciona portaherramientas, herramientas y procesos de producción.
5. La supervisión de manufactura y el personal de talleres ejercen una influencia decisiva durante la fabricación y en los ensambles intermedios y finales.
6. La inspección mecánica y pruebas funcionales comprueban la conformidad con las especificaciones.⁵

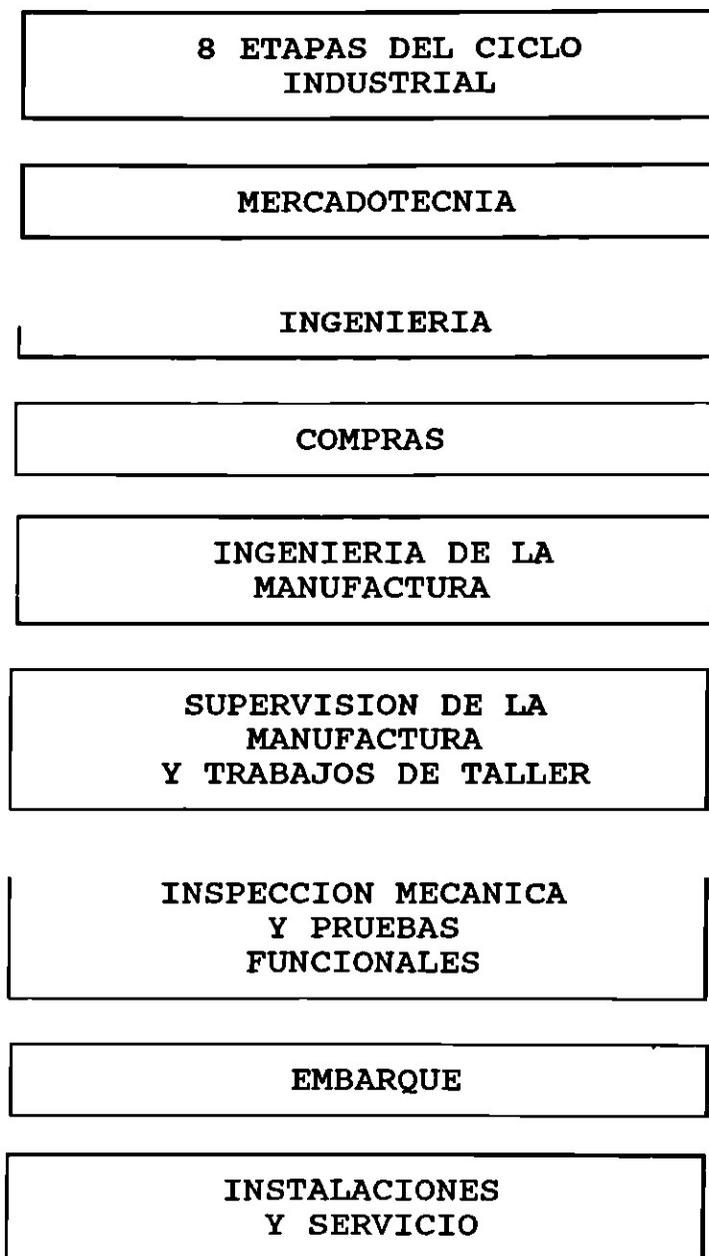


Fig. 1-1

7. Los embarques influyen en los empaques y el transporte.
8. La instalación asegura la operación adecuada de emplazamiento del producto de acuerdo con instrucciones precisas que se conservarán durante el servicio del producto.⁶

La determinación de calidad y costos de calidad tienen lugar durante el ciclo industrial completo. Por esta razón, el verdadero control de la calidad no se puede lograr concentrándose en la inspección únicamente o en el diseño, tampoco en la ubicación de problemas o en la preparación educativa de los operadores, ni en el análisis estadístico o en los estudios especiales de confiabilidad, por importantes que sean individualmente cada uno de tales elementos.

Como en una inspección tradicional, la función de control de calidad, desde el punto de vista de la calidad total, continúa siendo responsable de asegurar la calidad de los productos expedidos. El control de calidad resulta responsable de la certificación de la calidad a un costo óptimo de calidad.

El punto de vista de la calidad total considera a la persona prototipo del control de calidad no como un inspector, sino como un ingeniero y administrador de la calidad, con conocimientos adecuados en la tecnología aplicable al producto, administración de sistemas, así como con entrenamiento en métodos estadísticos, técnicas de inspección y pruebas, prácticas de seguridad, etc.

Impacto en la organización del control total de la calidad **- La gerencia de calidad total**

El control total de la calidad incluye con profundidad no sólo las actividades de la función de control de calidad, sino con mayor importancia las actividades de calidad multifuncionales interdependientes a través de toda la organización; o, como definición:

El impacto a través de la organización del control total de la calidad implica la implementación administrativa y técnica de las actividades de calidad orientadas hacia el cliente como responsabilidad primordial de la gerencia general y de las operaciones de línea principal de mercadotecnia, ingeniería, producción, relaciones industriales, finanzas y servicio así como la función de control de calidad en sí.

La importancia de este impacto es que para muchas organizaciones la demanda de mejoras en la calidad queda fuera del trabajo de la función tradicional orientada hacia la inspección y pruebas del control de calidad.

Por ejemplo, la actividad de definición de calidad para la función de mercadotecnia, que se supone determinará la calidad que desean los usuarios, ha tenido frecuentemente una⁷

⁷Control Total de la Calidad A.V.Feigenbaum Ed.CECSA Pag(s). 42y43

efectividad extremadamente baja antes de la institución de los programas de control total de la calidad. Además, la función de calidad de ingeniería de diseño y la definición de confiabilidad, en la forma de especificaciones y dibujos cuantitativamente significativos, ha sido en ocasiones sólo marginalmente efectivo.

Una contribución esencial de los programas de calidad total de hoy es el establecimiento de disciplinas de calidad orientadas hacia el cliente tanto en las funciones de mercadotecnia a ingeniería como en producción. De esta forma, cada empleado de una organización, desde la gerencia general hasta el trabajador directo de línea, estarán personalmente involucrados con el control de calidad.

La ingeniería de sistemas y administración - Las bases para el control total de la calidad

Definición de "sistema de calidad":

Un sistema de calidad es la estructura operativa de trabajo aceptada en la compañía y en la planta, documentada con procedimientos integrados técnicos y administrativos efectivos para guiar las acciones coordinadas de las personas, máquinas e información de la compañía y la planta de las mejores y más prácticas maneras para asegurar la satisfacción en cuanto a calidad del cliente y costos económicos de calidad.

Un sistema de calidad total claramente definido y por completo instalado, es una base poderosa para el control total de la calidad, en toda la compañía, y para la administración total de la calidad.

Las nuevas tecnologías de ingeniería de sistemas y administración de sistemas son bases importantes para el establecimiento y operación continua y la administración de los sistemas de calidad. Que esto sea así tiene impactos técnicos y administrativos fundamentales en el trabajo de la función de control de calidad como sigue:

- La ingeniería de sistemas puede proporcionar lo que podría considerarse como la "tecnología de diseño" fundamental del ingeniero de calidad moderno.
- La administración de sistemas puede convertirse en una guía de administración fundamental para el gerente de calidad.⁸

⁸Control Total de la Calidad A.V.Feigenbaum Ed.CECSA Pag(s). 43,44y45

- La economía de sistemas, particularmente con respecto a la contabilidad formal de los costos de calidad total, puede proporcionar un punto guía de control importante en el negocio para el gerente general.

La evolución del control total de la calidad

El desarrollo del control de calidad, ha abarcado todo este siglo. Los cambios principales han ocurrido aproximadamente cada 20 años y se resume como sigue:

En la primera etapa el operador de control de calidad, era parte inherente de la fabricación, hasta el final del siglo XIX. Un trabajador o varios tenía la responsabilidad de la manufactura completa del producto y, por tanto, cada trabajador podía controlar totalmente la calidad de su trabajo.

En los principios de 1900 se progresó, surgiendo el capataz de control de calidad. Durante este periodo se percibió el arribo de factorías modernas, en lo que un grupo de hombres son supervisados por un capataz, quien asume la responsabilidad por la calidad del trabajo.

Después aparecieron en escena los primeros inspectores de tiempo completo y se inició el tercer paso, que podemos denominar control de la calidad por inspección.

Este paso condujo a las grandes organizaciones de inspección en los años 1920-1930, separadas de la producción y suficientemente grandes para ser encabezadas por superintendentes. Este programa permaneció hasta que las necesidades de la enorme producción en masa requerida por la Segunda Guerra Mundial, necesitó del cuarto paso de control de calidad, el que se designa como control estadístico de calidad. La distribución de más significación del control estadístico de calidad fue la introducción de la inspección por muestreo, en lugar de la inspección al 100%.

El quinto paso es, el control total de la calidad. Este marco de calidad total hizo posible revisar las decisiones regularmente, en lugar de ocasionalmente, el analizar resultados en el proceso y tomar la acción de control en la fuente de manufactura o de provisión, y, finalmente, el detener la producción cuando fuere necesario.

Ya que el control total de la calidad ha llegado a tener un impacto importante en las prácticas de administración e⁹

⁹Control Total de la Calidad A.V. Feigenbaum Ed. CECSA Pag(s). 45, 46y47

ingeniería, ha proporcionado las bases para la evolución en la década de 1980 y subsecuentes, del control total de la calidad en la organización, la administración de la calidad total y la calidad como una nueva estrategia principal en los negocios.

Calidad - Estrategia administrativa en los negocios

La primera característica de orientar la calidad como una estrategia primaria del negocio, es que el panorama de control de calidad debe cubrir el crecimiento firme del negocio fuerte y positivamente. Debe proporcionar una ventaja competitiva principal para la compañía.

Se requieren dos pasos básicos de administración general para establecer a la calidad como el área estratégica necesariamente fuerte que debe ser en una compañía actual:

- El concepto de calidad orientado a la satisfacción total del cliente, junto con costos razonables de calidad, debe ser establecido como una de las principales metas de planeación del producto y del negocio.
- Asegurar la satisfacción de calidad en el cliente y el resultado de costos debe ser establecido como una meta primordial del negocio del programa de calidad de la compañía y de la función de control de la calidad en sí (no un resultado limitado de calidad técnico orientado a la producción).

El lugar del control total de la calidad en el concepto moderno de la administración de los negocios: utilidades y flujo de efectivo positivo

La vendibilidad es acrecentada por medio del control total de la calidad, en cuanto que equilibra los niveles de calidad con los costos como se ha planeado. El resultado es que el producto satisfaga al comprador tanto en funcionamiento como en precio.

La producibilidad se beneficia 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 y al ingeniero de manufactura mientras se planea la producción. Estudia la relación que existe entre los estándares de un diseño nuevo y la capacidad de producción de la planta.¹⁰

¹⁰Control Total de la Calidad A.V.Feigenbaum Ed.CECSA Pag(s). 47,48y50

La productividad se incrementa poniendo énfasis en el control positivo de la calidad en vez de esperar a descubrir fallas y reprocesar. Una forma sería tomar una acción positiva en la recepción de la materia prima, evitando que material defectuoso, comprado, llegue a la línea de ensamble en donde la mano de obra de expertos y el uso de máquinas costosas serían desperdiciados.

Se proporciona al producto las cualidades que el consumidor necesita y por estas cualidades se ve inclinado a comprar, por tanto, se incrementa la vendibilidad. Cuando la calidad del producto se diseña teniendo presente la producibilidad, los costos de producción se reducen y la posibilidad minimizada de salidas de costos negativos como la costosa acción de retiro del producto o demandas extremadamente caras de factibilidad del producto. En su lugar, con la capacidad de fabricación balanceada para la producción de calidad, la productividad aumenta y los costos por unidad disminuyen. Por tanto, las gerencias cuentan con un nuevo y poderoso instrumento en el control total de la calidad para aumentar las ganancias y el flujo de caja positivo en sus negocios.

El lugar del control total de la calidad en el concepto moderno de la administración de los negocios: El rango y tiempo de los resultados y beneficios

Los beneficios orientados a la satisfacción del cliente que pueden ser esperados a partir de un programa de control total de la calidad son:

- Mejora en la calidad del producto
- Mejora en el diseño del producto
- Mejora en el flujo del producto
- Mejora en la moral de los empleados y la conciencia de calidad
- Mejora en el servicio al producto
- Mejora en la aceptación del mercado

Además, hay mejoras económicas principales resultantes, que incluyen:

- Reducción en costos operativos¹¹

¹¹Control Total de la Calidad A.V.Feigenbaum Ed.CECSA Pag(s). 50,51y54

- Reducción en pérdidas operativas
- Reducción en costos de servicio en el campo
- Reducción de peligro en factibilidad

La experiencia ha demostrado que cuando se obtiene un nivel mejorado de calidad al controlar la calidad del producto dentro de la compañía, por lo regular los costos operativos se reducen. Muchos de los "costos de calidad" se gastan ya sea para corregir errores o para cuidarlos. Estos altos costos en la obtención de la calidad, han sido sustancialmente reducidos por un programa de control de calidad efectivo en muchas compañías.

Lugar del control total de calidad en el concepto moderno de la administración de los negocios: Retorno sobre inversión

La experiencia ha demostrado que los programas de control total de la calidad, con frecuencia se pagan a sí mismos, esencialmente desde sus inicios y que el retorno es muchas veces los costos iniciales pagados para empezar el programa haciendo de los programas de control total de la calidad una de las oportunidades más importantes del "retorno sobre la inversión" abiertas a la administración del negocio actual. Comparado con los pagos iniciales de costos, no sólo proveen un tiempo de recuperación atractivo, sino que, de manera muy significativa, proporcionan beneficios duraderos y automantenidos, en vez de meramente temporales.

El reto de calidad que enfrenta la industria

Hoy tres tendencias distintas que deben ser encaradas por la compañía que diseña, procesa y vende productos y servicios en el mercado competitivo de hoy:

1. Los clientes han venido acrecentando sus demandas de calidad en forma muy aguda. La tendencia se hace más significativa por el hecho de que los productos son cada vez más complejos. Cada vez más los clientes esperan un producto que llene sus funciones en forma satisfactoria y durante el periodo de vida que se le supone y esperan que el productor asegure que éste es, de hecho, el caso.
2. Como resultado de las exigencias crecientes del consumidor de productos de alta calidad, las prácticas y las técnicas actuales en las fábricas, pronto pasarán¹²

¹²Control Total de la Calidad A.V.Feigenbaum Ed.CECSA Pag(s). 54y55

de moda.

3. Los costos de calidad (inspección, pruebas, pruebas de laboratorio, desechos, reprocesos, quejas del cliente y gastos parecidos) han subido mucho. Para muchas compañías deben resultar excesivos si estas compañías están obligadas a mantener y aun mejorar su posición en la competencia, en el futuro.¹³

¿CUALES SON LAS TAREAS DEL CONTROL DE CALIDAD?

¿Cuáles con las tareas del control de la calidad?

Las tareas del control de la calidad giran alrededor de la producción y procesos de servicio, y un medio para distinguirlas entre sí muestra que hay cuatro clasificaciones naturales en las que caen.

La primera tarea del control de calidad puede denominarse, control de nuevo diseño. Esta, comprende todos los esfuerzos en un producto nuevo, cuyas características mercantiles han sido seleccionadas; cuyos parámetros de diseño y confiabilidad se han establecido y comprobado por medio de pruebas típicas; cuyos procesos de fabricación se han planeado y costeadado inicialmente y cuyos estándares de calidad han sido especificados.

La segunda tarea del control de calidad consiste en el control de la materia prima adquirida. 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 estándares como normas de aceptación de materias primas, partes y componentes. Se aplican varias técnicas de control de calidad a fin de lograr la aceptación a los niveles más económicos.

Una vez que los diseños han sido enviados a producción y que se han recibido las herramientas, materiales, partes y componentes, entra en juego el tercer elemento del control de calidad, el control de 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.

La cuarta tarea del control total de la calidad es el de estudios especiales sobre el proceso, que se refiere a investigaciones y pruebas que ayudan a localizar causas que originen producto defectuoso y proporciona una acción correctiva permanente.

¿Qué es control de nuevo diseño?¹⁴

¹⁴Control Total de la Calidad A.V.Feigenbaum Ed.CECSA Pag(s). 95y96

Por definición:

El Control de Nuevo Diseño, comprende el establecimiento y la especificación de la calidad deseable del costo, calidad de realización, calidad de seguridad y calidad de confiabilidad del producto, para la satisfacción esperada del cliente, incluyendo la eliminación o localización de causas de deficiencias en la calidad, antes de que la producción formal se inicie.

Las técnicas en uso en el control de nuevo diseño incluyen un análisis de la función del producto, investigación de calidad, pruebas ambientales y de uso final, clasificación de características de la calidad, establecimiento de niveles y de estándares de calidad, estudios de capacidad de los procesos, análisis de tolerancia, análisis de las posibilidades de lograr la calidad, moda de errores y análisis de efecto, revisión de diseño, prototipo de suministros, prototipo de pruebas, establecimiento de parámetros del proceso, valuación del producto, estudios de seguridad, revisión del proceso de fabricación, establecimiento de los estándares de confiabilidad, desarrollo de posibilidades de mantenimiento y estándares de posibilidades de servicio y pruebas piloto.

¿Qué es control de materiales adquiridos?**Por definición:**

El control de materiales adquiridos implica el recibimiento y almacenamiento, a los niveles más económicos de calidad, de sólo aquellas partes cuya calidad se conforma a los requisitos especificados, con énfasis sobre la más completa responsabilidad práctica del vendedor.

Hay tres fases en el control de materiales adquiridos:

1. Establecimiento de encuestas, responsabilidad y vigilancia orientadas hacia el vendedor.
2. Control sobre materiales y partes recibidas de fuentes externas.
3. Control sobre materiales y partes procesadas por otras plantas de la misma compañía o en otras divisiones de la planta.

Las técnicas usadas en el control de materiales adquiridos incluyen valuaciones de capacidad del vendedor; planes de¹⁵

promedio del vendedor; certificación de la calidad por parte del vendedor de materiales, partes y componentes; delineación clara de los requisitos de calidad; procedimientos de inspección y pruebas, incluyendo el uso de válvulas, estándares y equipo especializado de información de calidad; elección de planes económicos de muestreo para ser usados en niveles específicos de calidad; y medidas de desempeño de inspección.

¿Qué es control del producto?

Por definición:

Control del producto comprende el control en el lugar mismo de la elaboración y continuando hasta el área de servicio, de modo que la discrepancia con las especificaciones de la calidad puedan ser corregidas, evitando la fabricación de producto defectuoso y que, en consecuencia, el servicio en el campo de aplicación, sea convenientemente logrado, para asegurar la provisión completa de la calidad esperada para el cliente.

Hay tres fases en el control del producto:

1. Control de maquinado o del proceso de partes componentes.
2. Control de ensambles y empaques de lotes.
3. Control de servicio al producto del cliente.

Las técnicas usadas en el control del producto, incluyen una implementación de un plan completo para control de la calidad durante el proceso y aceptación del producto final; estudios de la capacidad del proceso; proceso de muestreo; técnica de gráficas de control; control de herramienta y accesorios; calibración de equipo de información de la calidad; instrucción y adiestramiento de operadores; análisis de quejas; análisis de los costos de la calidad y técnicas del servicio en el campo de aplicación.

¿Qué son los estudios de procesos especiales?

Por definición:

Los estudios especiales de procesos están formados por la conducción de investigaciones y de pruebas, a fin de localizar causas que motiven producto defectivo y se determine la posibilidad de mejorar las características de la calidad, y¹⁶

para asegurar que las mejoras y acciones correctivas sean permanentes y completas.

Las técnicas empleadas en los estudios especiales de los procesos, consisten en gran parte en la aplicación especial de los métodos estándar, usados en otros trabajos de control de la calidad junto con el uso de métodos especiales.

¿Un programa de control de calidad contiene siempre estas cuatro tareas?

En cualquier compañía, los detalles reales de las tareas que constituyen el programa del control de la calidad, dependen de las circunstancias de producción. Una compañía que compre partes y materiales para maqunarlos, procesarlos y después armarlos o ensamblarlos, seguramente que incluirá en su programa de control de calidad las cuatro tareas.

¿Qué parte juega la estadística en la tarea del control de calidad?

La estadística se usa en los programas de control total de la calidad, cuando y donde puede ser útil. Pero la estadística es solamente una de las herramientas que entran como parte en el cuadro completo del control total de la calidad.

Existen cuatro instrumentos estadísticos de trabajo, que pueden utilizarse separadamente o en combinación, en las cuatro tareas del control de calidad:

1. *Distribución de frecuencias.* La cual consiste en una tabulación ordenada del número de veces que una característica de calidad ocurre dentro de las muestras de producto que se examinan.
2. *Gráficas de control.* Es un método gráfico para evaluar si un proceso está o no dentro de un estado de "control estadístico". Cuando la curva de la gráfica se aproxima o excede los límites; algo que requiere investigación se ha interpuesto en el proceso.
3. *Tablas de muestreo.* Esta herramienta se utiliza cuando se desea seguridad sobre la calidad del material producido o recibido.
4. *Métodos especiales.* En los que se incluyen técnicas tales como análisis de tolerancias, correlación y¹⁷

¹⁷Control Total de la Calidad A.V.Feigenbaum Ed.CECSA Pag(s). 99,101y102

análisis de variancia. Esta herramienta se usa en análisis especiales de diseño o de dificultades en el proceso.

¿Cómo se llevan a cabo las tareas de control de calidad?

Los cuatro pasos del control de calidad consisten en:

1. Establecimiento de estándares.
2. Conformidad o concordancia.
- 3 Aplicación de correcciones.
4. Planeamientos para mejorar.

Aunque a diferentes grados, estos cuatro pasos se combinan en cada tarea del control de calidad, y parecen ajustarse efectivamente con estas tareas en un orden uno-dos-tres-cuatro.

Esta subdivisión de un plan de control de calidad en sus componentes, hace ostensible la existencia de varios subproductos beneficiosos además de los progresos principales que resultan del programa, en forma directa. Una consecución provechosa de los procedimientos del control de la calidad hacen posible un gran incremento de conocimientos con respecto a la precisión y capacidad de las máquinas y de los procesos.

Para asegurar con éxito estos beneficios principales y coproductos de las cuatro tareas del control de calidad, se requiere de una acción organizada e integrada por los diferentes individuos o grupos implicados en el ciclo industrial, o, en otras palabras, la creación del sistema de calidad.¹⁸

EL ENFOQUE DE SISTEMAS A LA CALIDAD

Con tantos factores involucrados en la administración de la calidad de forma que satisfaga las demandas del mercado es esencial que una compañía y una planta tengan un sistema claro y bien estructurado que identifique, documente, coordine y mantenga todas las actividades claves que son necesarias para asegurar las acciones de calidad necesarias de calidad en todas las operaciones relevantes de la compañía y planta.

Sin esta integración sistémica, muchas compañías pueden perder en lo que se puede considerar como su competencia interna de la compañía, entre, por una parte, su complejidad explosivamente creciente tecnológica, organizacional y mercantil, y por otra, la habilidad de sus funciones de administración e ingeniería para planear y controlar efectiva y económicamente los aspectos de calidad del producto y servicio de esta complejidad.

¿Cuáles son los requisitos para los sistemas actuales?

El concepto fundamental del pensamiento de la calidad moderna se puede describir como sigue: La calidad debe diseñarse y construirse * * * dentro de un producto; no puede ser puesta ahí por convencimiento o inspección.

El reto sistémico que debe resolverse es masivo, en parte, debido a que el logro de la calidad depende de las interacciones gente-máquina-información a través de todas las áreas funcionales de una compañía. Es masivo, en parte, debido a los enfoques administrativos necesarios para operar estos sistemas, no están siendo aún practicados en forma suficientemente amplia en la industria y gobierno.

Con demasiada frecuencia, la magnitud del requisito sistémico de implementar principios y técnicas de calidad técnicamente sólidos se ha subestimado. En varias compañías, la introducción de las técnicas de calidad ha estado muy fuera de coordinación con el proceso administrativo de toma de decisiones con el resultado de que las dos se han acabado casi sorpresivamente en conflicto una con otra. En estas condiciones el catalizador faltante ha sido el sistema de calidad.¹⁹

¹⁹ Control Total de la Calidad A.V. Feigenbaum Ed. CECSA Pag(s). 109y110

Definición del sistema de calidad total

Por definición:

Un sistema de calidad total es la estructura de trabajo operativa 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 laboral, las máquinas y la información de la compañía y la planta de las formas mejores y más prácticas para asegurar la satisfacción del cliente sobre la calidad y costos económicos de calidad.

El enfoque de sistemas para la calidad se inicia con el principio básico del control total de la calidad que ha satisfacción del cliente no puede lograrse mediante la concentración en una sola área de la compañía y planta. Su logro depende, a su vez, tanto en qué tan bien y que tan profundamente estas acciones de calidad en las diferentes áreas del negocio trabajan individualmente, y sobre qué tan bien y qué tan profundamente trabajan juntas.

El sistema de calidad total es el fundamento del control total de la calidad, proveyendo siempre los canales apropiados a través de los cuales el arroyo de las actividades esenciales relacionadas a la calidad del producto deben fluir. Los requisitos de calidad y los parámetros de la calidad del producto cambian, pero el sistema de calidad permanece fundamentalmente el mismo.

La ingeniería de sistemas y el enfoque administrativo de sistemas

El sistema de calidad total proporciona a la compañía la atención sobre el control integrado y continuo de todas las actividades clave.

Esto se cumple si el problema es de confiabilidad, apariencia, servicio, ajuste, desempeño o cualquier otro de los factores que los clientes añaden cuando deciden sobre la calidad de un producto. La Fig.3.1 muestra un amplio espectro de un análisis típico de causas-de-falla-en-el-producto, en este caso del retorno de un pequeño aparato para el cliente por razones de calidad y seguridad.

Ya que la efectividad de cada actividad clave para la calidad en una planta o compañía puede, por tanto, aumentar -o decrementar- sustancialmente la efectividad total de la²⁰

²⁰Control Total de la Calidad A.V.Feigenbaum Ed.CECSA Pag(s).110,111y113

calidad, la clave del enfoque moderno de la ingeniería de sistemas en el control de calidad puede ya ser establecida: Un sistema moderno de calidad total debe estar estructurado y ser mantenido de forma que todas las actividades clave -equipo de calidad, fuerza laboral, flujo de información, estándares, controles y actividades similares principales- deben estar establecidas no solo por su propia efectividad sino por su impacto interrelacionado sobre la efectividad de la calidad total.

ANALISIS DE CAUSAS DE FALLAS EN EL PRODUCTO DE PRODUCTOS RETORNADOS

C A U S A S

DEFICIENCIAS EN EL MATERIAL DE LOS PROVEEDORES
ERRORES EN LA INGENIERIA DE DISEÑO
ERRORES DEL OPERADOR EN LA FABRICA
INCONSISTENCIA EN LOS PROCESOS DE FABRICA
ERRORES DE INSPECCION
APLICACION Y ETIQUETAS EQUIVOCADAS
ERRORES EN EL SERVICIO AL PRODUCTO

Fig.3.1

Como un concepto administrativo y de ingeniería, este enfoque de interrelaciones es básicamente diferente del enfoque de administración científico que caracterizó a las operaciones industriales por más de la primera mitad de este siglo.

El enfoque anterior era que sólo mediante lo que podría llamarse mejoras a través de la división de esfuerzos²¹

²¹Control Total de la Calidad A.V.Feigenbaum Ed.CECSA Pag(s). 113y114

especializada podían las grandes empresas ser operadas y administradas con inteligencia. Correspondientemente, empezaron las especializaciones individuales. En la historia temprana de la mayoría de las compañías, no había en realidad lugar para el ingeniero de diseño de hoy.

Llevada más allá de un cierto punto, la teoría de división de esfuerzos empieza a generar más problemas de los que soluciona, porque promueve la estrechez de perspectivas, duplicación de esfuerzos y vaguedad en la comunicación.

El problema ha sido que el concepto de división de esfuerzos puede poner la solución de los problemas de calidad no en términos de la planta y compañía completa y sus actividades, sino en términos que algunas veces solo refuerzan las especialidades individuales dentro de la compañía.

La importancia del enfoque moderno de sistemas radica en que añade al viejo principio de mejoras a través de división de esfuerzos el concepto complementario de mejoras a través de integración de esfuerzos. Las bases son cooperación y coordinación.

El panorama organizacional del sistema de calidad total y el papel de la gerencia general

Las estructuras modernas de los sistemas de calidad ingenierados son tan nuevas, tan amplias y tan intensas que se degradarán y se destruirán a menos que, desde sus inicios, se manejen en una base sistémica que es igualmente nueva, amplia y lo suficientemente intensa para asegurar que el sistema producirá los resultados deseados en su operación. 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.

Debido a que el panorama de la integración del esfuerzo de calidad se extiende desde la definición inicial de calidad del cliente hasta el aseguramiento de la satisfacción real consumidor-producto, puede ser considerada como "horizontal" en el sentido de gráfica de organización. Esto está en agudo contraste a la asignación de responsabilidades en los componentes tradicionales del control de calidad, que pueden ser considerados organizacionalmente "verticales".

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 a²²

través de todas las funciones relevantes de la compañía de las principales acciones de calidad y toma de decisiones -así como 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.

Desde el punto de vista de la gerencia general, el sistema de calidad debe ser enfocado como un recurso principal de la compañía totalmente tan importante como los programas de inversión de capital en equipo, programas de desarrollo del producto o programas de nueva tecnología en el proceso.

Los gerentes generales deben llegar a ser los arquitectos o diseñadores en jefe de los sistemas de calidad, igual que como tienen la última responsabilidad de estructurar sistemas de control de costos, control de la producción o cualquier otro de los sistemas que hacen juntos el sistema total del negocio de la compañía.

La ingeniería de sistemas y las actividades de administración de sistemas para el control de calidad

Para el logro de un sistema de calidad total, se han adoptado y aplicado los campos principales de la ingeniería de sistemas y la administración de sistemas a las necesidades particulares del control de calidad moderno.

Aplicadas al control total de la calidad, estas actividades sistémicas se pueden definir como sigue:

1. La ingeniería de sistemas es el proceso tecnológico de crear y estructurar sistemas de calidad gente-máquina-información efectivos. Esto también incluye el proceso de establecer la auditoría para asegurar el mantenimiento del sistema.
2. La administración de sistemas es el proceso administrativo de asegurar la operación efectiva del sistema de calidad. También incluye administrar el sistema de forma que sus disciplinas sean, de hecho, seguidas y realcen al sistema cuando sea necesario, añadiéndose cuidadosamente a sus mejoras como han sido ingeniadas.
3. La economía del sistema, incluyendo especialmente el²³

²³ Control Total de la Calidad A.V. Feigenbaum Ed. CECSA Pag(s). 116y117

costo de calidad es el proceso de medición y control para llevar a la asignación de recursos más efectiva del contenido de gente-máquina-información del sistema de calidad. El objetivo es lograr los costos de calidad más bajos, en consistencia con la satisfacción total sobre la calidad por parte del cliente.

4. Las mediciones de sistemas, particularmente con respecto a las auditorías sistémicas y a las determinaciones de calidad para los clientes, son los procesos de evaluación de la afectividad con la cual los sistemas de calidad logran sus objetivos y cumplen sus metas.

Características del sistema de calidad total

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

Primera, y la más importante, la forma en que la calidad trabaja en realidad en una compañía de negocios moderna o en una agencia de gobierno, y cómo pueden tomarse las mejores decisiones. Este punto de vista es sobre las actividades principales de calidad como procesos continuos de trabajo. Comienzan con los requisitos del cliente y terminan exitosamente sólo cuando el cliente está satisfecho con la forma en que el producto o servicio de la empresa satisface estos requisitos.

Estos son los procesos en los que es importante para la calidad tanto qué tan bien trabaja individualmente cada persona, cada máquina y cada componente de la organización y qué tan bien trabajan todos juntos.

La *segunda característica* para el sistema de calidad ingenieril es que representa la base para la documentación profunda y totalmente pensada, no simplemente de un grueso libro de detalles, sino la identificación de las actividades claves y duraderas y de las relaciones integradas gente-máquina-información que hacen viable y comunicable una actividad particular en toda la firma.

Tercera, el sistema de calidad es el fundamento para hacer el panorama más amplio de las actividades de calidad de la compañía realísticamente administrables, porque permite a la administración y empleados de la fábrica y compañía el poner sus brazos alrededor de sus actividades de calidad, requisitos del cliente-satisfacción del cliente firmemente.²⁴

La *cuarta característica* de un sistema de calidad total es que es la base para la ingeniería de mejoras de tipo-de-magnitud sistemática a través de las principales actividades de calidad de la compañía.

El significado del sistema de calidad total

El sistema moderno de calidad total es, por tanto, muy diferente en significado, objetivos, implementación, operación real, resultados logrados y mantenimiento continuo de lo que, en uso pasado, pudiera haber sido llamado el "sistema" de calidad de algunas plantas y compañías.

Hoy, la dureza o suavidad de un sistema de calidad de una compañía o planta puede ser la prueba clara haz-o-rompe con respecto a si la organización logra sus metas de una calidad muy mejorada del producto con costos de calidad muy reducidos. La experiencia industrial en todo el mundo ha demostrado claramente que un producto manufacturado o un servicio ofrecido que es pobre en calidad y confiabilidad, es casi siempre un producto o servicio que ha sido controlado por un sistema de calidad igualmente pobre.²⁵

ESTABLECIMIENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD

Lo que distingue básicamente a las compañías y plantas con programas de calidad agresivos y efectivos hoy, son la agresividad y la efectividad del sistema de calidad total que es la base del control total de la calidad de la compañía.

El sistema moderno de calidad total es el resultado de un diseño, instalación y mantenimiento disciplinados y estructurados del rango completo de 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 planta y compañía. En operación, requiere la implementación completa y detallada de estas actividades en las acciones reales de calidad de la compañía y planta -y la determinación consciente y regular de la efectividad de estas acciones.

Controlando la actividad del sistema de calidad

Por definición:

Un sistema es un grupo o patrón de trabajo de actividades humanas y/o de máquina interactuantes, dirigido por información, que opera sobre y/o materiales directos, información, energía y/o seres humanos para lograr un propósito u objetivo específico común.

Muchas plantas y compañías han tenido siempre alguna forma de un patrón general de trabajo para la calidad que ha servido como su sistema de calidad. En el pasado, la mayoría de ellos simplemente crecieron en una base de pedacitos: las actividades de control evolucionaron en un periodo; las descripciones de las tareas de las personas se habían escrito como elementos separados; la planeación y control de todo el sistema casi nunca ha sido establecido; los costos de calidad no han estado bajo el control directo de la administración.

La experiencia en toda la industria demuestra que cuando los sistemas evolucionados -cuyos resultados, buenos o malos, han sido más cuestión de circunstancias que de intentos administrativos- pueden ser efectivamente ingeridos y administrados sistémicamente. El sistema de calidad estructurado es mucho más que sólo las actividades interactuantes que son características de cualquier sistema. Es, en vez de esto, un sistema integrado para producir la²⁶

completa satisfacción del cliente sobre la calidad y los costos mínimos de calidad con el uso más efectivo de los recursos de la planta y compañía, a velocidad óptima, con armonía y motivación humanas, economía y un control general de las acciones.

La ingeniería de sistemas y la administración de sistemas tiene como objetivo el hacer el sistema de calidad de la planta y compañía el patrón de trabajo más efectivo para la gente, máquinas e información para asegurar la satisfacción del cliente de la calidad y costos mínimos de calidad a través del panorama completo pedido-del-cliente hasta entrega-al-cliente de las actividades de calidad claves de la planta y de la administración e ingeniería hacia estas actividades, llevando hacia el sistema de calidad total.

Principios del sistema de calidad total

Hay varios principios que son fundamentales para la ingeniería de sistemas de la calidad y pueden ser enunciados:

1. La integración de sistemas de la calidad relaciona la tecnología de la calidad a los requisitos de calidad. Por una parte, proporciona la base "prealimentación" para identificar los requisitos totales sobre la calidad del producto y servicio. Por otra parte, proporciona la base para identificar la tecnología de la calidad que está disponible para satisfacer estos requisitos -incluyendo ingeniería de calidad, ingeniería de control de proceso e ingeniería de información de calidad. También incluye lo que podría ser llamado tecnologías de planeación y control en áreas tan relevantes como investigación de calidad, revisión del diseño, auditoría del control de proceso, entrenamiento y temas afines.
2. La ingeniería de sistemas de calidad relaciona esta tecnología de la calidad a los requisitos de calidad en una manera organizada de los procedimientos y controles específicos necesarios. Además, debido a que siempre hay una influencia constante tanto sobre los nuevos requisitos y la nueva tecnología que recaen sobre las actividades del sistema, el trabajo de la ingeniería de sistemas de calidad es la base para este balanceo de los requisitos y tecnología al guiar la introducción de mejores prácticas también en el sistema.
3. La ingeniería de sistemas de calidad considera el rango total de todos los factores relevantes humanos, de²⁷

²⁷Control Total de la Calidad A.V.Feigenbaum Ed.CECSA Pag(s). 126y127

información y de equipo necesarios para estos procedimientos y controles.

4. La ingeniería de sistemas de calidad establece específicamente las medidas de "retroalimentación" contra las cuales el sistema de calidad se evaluará cuando esté operando. Establece explícitamente las varias medidas de efectividad y economía total de la calidad que se usarán.
5. La ingeniería de sistemas de calidad estructura entonces el sistema de calidad necesario objetivamente y proporciona las auditorías del sistema.
6. La ingeniería y administración de sistemas proporciona el control continuo del sistema de calidad en uso.

Actividades sistémicas principales para el control total de la calidad

Un sistema de calidad que ha sido ingeniado y qué esta siendo administrado -en comparación con uno que haya crecido simplemente por casualidad- está estructurado para satisfacer objetivos tales como los siguientes:

- Políticas y objetivos de calidad definidos y específicos
- Fuerte orientación hacia el cliente
- Todas las actividades necesarias para lograr estas políticas y objetivos de calidad
- Integración de las actividades en toda la compañía
- Asignaciones claras de personal para el logro de la calidad
- Actividades específicas de control de proveedores
- Identificación completa del equipo de calidad
- Flujo definido y efectivo de información, procesamiento y control de la calidad
- Fuerte interés en la calidad y motivación y entrenamiento positivo sobre la calidad en toda la compañía
- Costo de calidad y otras mediciones y estándares de desempeño de calidad²⁸

- Efectividad positiva de las acciones correctivas
- Control continuo del sistema, incluyendo la prealimentación y la retroalimentación de la información y el análisis de los resultados, y comparación con los estándares presentes
- Auditoría periódica de las actividades sistémicas

La tarea de la ingeniería de sistemas para la compañía implicará documentación de los varios sistemas y subsistemas que conforman el sistema de calidad total que "funciona" para la compañía en particular. Mientras varía el énfasis en actividad en porciones específicas del sistema de calidad de la compañía, algunos subsistemas pueden ser básicos en los programas de control total de la calidad. Estos subsistemas, son los siguientes:

1. Valuación de la calidad antes de la producción.
2. Planeación de la calidad del producto y proceso.
3. Planeación, valuación y control de la calidad de materiales comprados.
4. Valuación y control de la calidad del producto y proceso.
5. Retroalimentación informativa de la calidad.
6. Equipo de información de 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.

Valuación de la calidad antes de la producción

Se tienen establecidos procedimientos para analizar formalmente tanto los diseños de productos como los de procesos, para asegurar que el producto resultante satisfará las demandas del cliente. Los ingenieros de Producción deberán revisar sus propios diseños auxiliados con los análisis verificados por otras funciones.²⁹

La evaluación del producto debe hacerse, cuando sea factible, en condiciones semejantes a las de su uso. Las condiciones locales se duplicarán hasta el punto de igualar la habilidad de las personas que tendrán que hacer uso y operar el mecanismo. A este operador se le deberán entregar las instrucciones que se repartirán. Durante el curso de la evaluación, cualquier experiencia insatisfactoria que pudiera resultar debe ser observada y debe tomarse una acción correctiva.

Durante la evaluación de la calidad, en la preproducción, se procede a cumplir con otras tareas tales como la identificación de las características de calidad de importancia y su clasificación; revisar las especificaciones en cuanto a claridad, compatibilidad y economía; localizar las causas de trastornos en la manufactura a fin de eliminarlas antes de principiar la fabricación formal, e identificar los ajustes que sean necesarios entre proyecto y proceso para hacerlos compatibles.

Planeación de la calidad del producto y proceso

Antes de que inicie la producción y durante las fases de diseño del producto y proceso, se deben formalizar los planes para medir, sostener y controlar la calidad deseada del producto. Esto requiere un análisis de los requisitos de calidad del producto para determinar cuáles serán las características de calidad que habrán de someterse a mediciones, cómo se procederá y si las mediciones deberán ser por unidad o por muestreo, en el curso del proceso. También se deben establecer procedimientos para planear los instrumentos requeridos para tomar las mediciones requeridas de calidad.

Los planes de calidad incluirán la determinación de números, la calidad y entrenamiento del personal para asegurar la calidad; los métodos y la forma de registros para asentar los datos; procedimientos de mantenimiento preventivo de herramientas y procesos, la estandarización, la calibración y la conservación del equipo usado en las mediciones; el flujo del material y la disposición que deba darsele; la auditoría durante el proceso y de la calidad de salida, e instrucciones para todas las actividades que proporcionen seguridad en la calidad.

Planeación, valuación y control de la calidad de materiales comprados³⁰

³⁰Control Total de la Calidad A.V.Feigenbaum Ed.CECSA Pag(s). 130

Estos procedimientos aseguran medios para una descripción clara de la calidad que se requiere a los vendedores y para comunicarles la clasificación de características de calidad con su importancia relativa. Los procedimientos proporcionan también la forma de evaluar la capacidad cualitativa de los vendedores así como las instalaciones y sus sistemas de calidad antes de colocar un pedido. Otros procedimientos incluyen evaluación de los materiales comprados y retroalimentación de la calidad a los vendedores; correlación entre los métodos de medida de calidad y el equipo usado por los vendedores en la inspección de los materiales comprados y las pruebas de aceptabilidad, inspección y pruebas de laboratorios.

Todos estos procedimientos permiten, una vez establecidos y seguidos, llevar a efecto el control de los materiales adquiridos. Esto exige una integración estrecha con la unidad de compras. Por lo expuesto, el flujo de información de calidad quedan a cargo del comprador o por lo menos éste debe estar constantemente informado por correspondencia o por otros medios.

Lo importante es que el vendedor sepa qué es lo que importa al comprador desde el punto de vista de la calidad.

Valuación y control de la calidad del producto y proceso

Los procedimientos establecidos en este componente del sistema de la calidad suministran los implementos para formar los planes de la calidad, en producto y procesos. Los procedimientos que se ocupan en prestar servicio al operador de taller incluyen lo que en seguida se describe:

1. Delinear formalmente la importancia relativa de las características, al personal de talleres.
2. Establecer la forma de cotejar la calidad, al personal de los talleres formalmente.
3. Asegurar los medios adecuados de medición a los operadores.
4. Calibrar y conservar en buen estado los utensilios que usen los operadores.

Varios procedimientos identifican actividades de medición que necesariamente tengan que ser desempeñados por miembros de la organización de control de la calidad:³¹

³¹Control Total de la Calidad A.V.Feigenbaum Ed.CECSA Pag(s). 130y131

1. Hágase una estimación de la calidad durante el proceso para asegurarse de su conformidad con las especificaciones.
2. Hágase pruebas en el curso de la fabricación, en componentes y subensambles a fin de estar ciertos de que el ensamble final funcionará en las condiciones de uso a que se destine.
3. Haga auditorías; verifíquese una auditoría sobre el apego a los procedimientos de calidad, durante el proceso.
4. Verifíquense inspecciones y evaluaciones de la calidad al final de la línea.
5. Verifíquense al final de la línea, estimaciones de buen funcionamiento y pruebas de calidad.
6. Hágase supervisores de calidad de salida, enfocadas al cliente, pruebas de resistencia al tiempo, que sirvan para estimar el grado de confiabilidad.
7. Establézcanse índices de calidad de salida, basándose en los resultados obtenidos en las auditorías.
8. Proporcionar un servicio de estimación de la calidad.
9. Evaluar el material que no sea completamente aceptable y determinar lo que se deba hacer con él.
10. Calcular la productividad total, la efectividad y estimar si el control de proceso y producto se han aplicado con oportunidad, y qué acción correctiva es necesario aplicar.

Todavía hay otros procedimientos que tienen conexión con el trabajo desarrollado para mantenimiento del equipo y a la habilidad de las herramientas para la calidad.

1. Poner en práctica un sistema operativo preventivo de mantenimiento, de herramientas, de portaherramientas y ajustes.
2. Calibrar y conservar en buen estado de uso los instrumentos para hacer mediciones.

Se identifican varios procedimientos analíticos en este componente del sistema de calidad, tales como aquellos que:³²

1. Establecer sistemas de análisis en la manufactura y programas de reducción de costos.
2. Analizar los retardos de la producción, debidos a la calidad impartida al producto.
3. Analizar la productividad, la efectividad y la oportunidad en la acción por parte del personal encargado de atender a la calidad.
4. Correlacionar los datos de resultados obtenidos en la fábrica y en el campo de uso a fin de prevenir fallas y deducir la frecuencia de llamadas de servicio externo.
5. Establecer análisis de quejas y programas para reducirlas.

Estar preparados para elaborar planes de tipo temporal y de corta duración, tales como:

1. Hacer planes operativos que den certeza sobre la calidad.
2. Tener a mano estándares físicos de calidad para uso en los talleres.

El establecimiento y mantenimiento de varios tipos de estándares de calidad son de interés para el control del producto, como:

1. Establecer límites de control de proceso.
2. Mantener estándares físicos de calidad para uso en el taller.
3. Revisar periódicamente especificaciones, dibujos, etc., para estar al corriente y exactos.

Otros procedimientos requeridos se refieren a llevar a cabo ciertas asignaciones de trabajo, como sigue:

1. Prescribir qué se deberá hacer con, y la ruta que deberán seguir los materiales que adolezcan de defectos o que no llenen los requisitos especificados.
2. Promover la corrección necesaria con una posición apropiada, ver que se cumpla y determinar su efectividad.
3. Desarrollar y establecer programas de certificación de la calidad, para los clientes.³³

4. Pónganse en acción programas de seguridad.
5. Consérvense registros de la calidad.

Como puede verse, por la naturaleza de estas actividades, este grupo forma la parte del sistema de calidad que se usa en los talleres para el control diario de la calidad.

Retroalimentación informativa de la calidad

Suministra toda la información necesaria al personal clave de cada una de las áreas funcionales. Se establecen procedimientos para analizar las necesidades de información de la calidad de cualquier puesto: vendedores, compradores, personal de control de producción, supervisores de taller, personal de talleres, ingenieros de manufactura, ingenieros de control de la calidad y diseñadores de equipo, supervisores y personal de aseguramiento de la calidad; ingenieros diseñadores del producto, planeadores del producto, oficina de ventas, supervisores y personal de servicio, clientes y gerentes generales y funcionales. Al analizar las necesidades, se establecen criterios para contenido, frecuencia y tiempo de retraso permitido. Esto se hace para cada una de las posiciones, a fin de que cuenten con el tiempo necesario para formular decisiones de acción efectiva en las áreas de calidad.

Se establecen procedimientos específicos que implementan la recolección de datos, tabulación, análisis y distribuciones. Se incluyen aquí formas que serán concisas con respecto a las responsabilidades relativas a actuaciones correctivas de acuerdo con las mediciones y con las bases seleccionadas para su comparación.

Es necesario la revisión periódica del sistema de información de la calidad para tenerlo al corriente y satisfacer las necesidades cambiantes de la compañía. Además de identificar nuevos puestos que requieren cierta información de calidad, debe prestarse atención a eliminar distribuciones que actualmente no tienen ningún propósito útil.

Equipo de información de calidad

El subsistema de equipo de información de la calidad proporciona la manera de adquirir ese equipo destinado a mediciones y al control. Esta actividad ha avanzado aspectos de desarrollo que incluyen el estudio de las necesidades de³⁴

³⁴Control Total de la Calidad A.V.Feigenbaum Ed.CECSA Pag(s). 133y134

las compañías a largo plazo, con respecto al equipo de mediciones basado sobre productos nuevos, nuevos procesos, perfeccionamiento de la calidad, en el flujo y en los costos. Se hacen estudios especiales para desarrollar nuevas técnicas en las mediciones, su adaptación e integración en equipos mecanizados y automáticos de manufactura. En el sistema se incluyen procedimientos para programar un equipo avanzado de información.

Los procedimientos para el diseño y aplicación del equipo contienen las demandas del diseño y un análisis del sistema de calidad, a fin de determinar qué medidas son las más efectivas y económicas, de precisión y exactitud deseadas y para determinar el mejor método para medir cada característica de calidad.

A medida que las operaciones se hacen más mecanizadas y automáticas, la actividad informativa de la calidad adquiere mayor importancia. En realidad, un requisito previo para lograr una fabricación automatizada, radica en un desarrollo más general de aparatos automáticos de medidas.

Desarrollo laboral, orientación y entrenamiento de calidad

Comprende no solamente a las personas directamente empeñadas en los trabajos de control de calidad sino que atañe a otras en otras funciones y cuyo entrenamiento afecta la calidad de los productos. Los programas dedicados al entrenamiento de personal que no está conectado directamente con el control de la calidad, comprenden: saber cómo producir, conocimientos de lo que significa función del control de la calidad; instrucción en el taller sobre métodos, procedimientos y técnicas del control de la calidad; técnicas empleadas en el diseño del producto, a los ingenieros de manufactura, a los compradores y a otras áreas específicas de actividad; estimación de la pericia de los personales de talleres; programas que se ocupen de la conciencia de la calidad, entrenamiento, educación de vendedores y clientes en la rama industrial.

Los programas para los que están directamente conectados con trabajos de control de calidad, deberán comprender: principios básicos de control de calidad, programas de rotación, entrenamiento asignado, ejecución personal de mediciones, guía y manejo, participación en cursos de la compañía, participación profesional, cursos ofrecidos por universidades, inventario laboral y programas de promoción, ilustración constante por correspondencia, boletines, periódicos o³⁵

revistas y contactos personales.

La efectividad del entrenamiento de calidad, orientación y desarrollo laboral se mide por la capacidad del personal que ha evolucionado como resultado de esta parte del sistema de calidad. La disponibilidad de personas capaces para llenar puestos abiertos también es una medida de su puntualidad y efectividad.

Servicio de la calidad después de la producción

Cuando el cliente o consumidor compra un producto, la compra es, en efecto, de la función que se espera que desempeñe el producto. Además, el comprador espera que el producto continúe proporcionándole esa función durante un lapso de tiempo. Si por alguna razón el producto falla en proporcionar su función durante su vida esperada, la mayoría de las compañías se sienten obligadas a ver que el cliente reciba la función del producto que se esperaba como resultado de la compra. Muchas compañías tienen un componente organizacional conocido como servicio al producto que satisface a esta función.

Aquí se establecen procedimientos para responder a las quejas y hacer ajustes que tendrán como resultado un cliente satisfecho. Más específicamente, este componente del sistema de calidad incluye procedimientos que cubren las siguientes actividades: revisión de las garantías del producto para establecer la relación con respecto a la confiabilidad del producto, para fijar los límites de la responsabilidad de la compañía, y para hacer los ajustes o concesiones más allá del periodo de garantía.

Administración de las actividades de calidad

Este componente del sistema de calidad incluye los procedimientos que usa el administrador al hacer las tareas de la gerencia, esto es, procedimientos para planeación, organización, integración y medición. Estos procedimientos incluyen los siguientes: acumulación, compilación y reporte de los costos de calidad; establecimiento de metas de reducción de costos de calidad y programas; desarrollo de sistemas de medición del verdadero nivel saliente de calidad del producto; establecimiento de metas y programas de mejoras en la calidad del producto por línea; establecimiento de metas, objetivos y programas para el componente organizacional del control de calidad y la publicación de éstos para el uso del personal³⁶

³⁶Control Total de la Calidad A.V.Feigenbaum Ed.CECSA Pag(s). 135y136

apropiado.

Estudios de calidad especial

Este componente del sistema de calidad proporciona procedimientos y técnicas para identificar problemas específicos de calidad y para encontrar soluciones específicas para estos problemas. Se incluyen en estos procedimientos el análisis de capacidad de máquina y proceso; estudios sobre la partición económica de la tolerancia; análisis de capacidad y repetición del equipo medidor de la calidad; análisis formales de áreas específicas de la variabilidad en la manufactura que contribuyen a grandes pérdidas en la producción; un alto costo de evaluar y controlar la calidad y grandes gastos por quejas; valuación de nuevos métodos, nuevos procesos y nuevos materiales propuestos, y sus efectos para facilitar la manufactura, calidad y costos de calidad; ajuste óptimo de procesos basados en la correlación de las características de calidad con condiciones de proceso; diagnosis de problemas de calidad; tomar acción correctiva y seguimiento para medir la efectividad de la acción.

Areas principales de medición de sistemas

Estas áreas de medición se pueden resumir como sigue:

Medición de costos

La medición y análisis periódicos de los costos de calidad monitorea 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 costo de calidad. Esta medida de calidad muy importante, es fundamental a la meta sistémica de calidad de la satisfacción total del cliente sobre la calidad a los menores costos de calidad posibles.

Medición de calidad

Medición y reportes puntuales de los datos de nivel de la calidad se utilizan en asegurar el desempeño de la calidad, fijar metas de niveles, de calidad, y valuar los esfuerzos de las acciones correctivas. Esta información se convierte en la base para establecer metas de mejoras, programas de prioridad, etc.

*Medición de la satisfacción del cliente*³⁷

³⁷Control Total de la Calidad A.V.Feigenbaum Ed.CECSA Pag(s). 136y137

Un exámen intensivo de pequeñas muestras del producto terminado únicamente a partir del punto de vista del usuario puede ser un predictor útil de la satisfacción del cliente. Resultados de este tipo de una auditoría de calidad centrada al cliente, junto con otras mediciones después que el producto está en uso, evalúan la efectividad del sistema de calidad desde el punto de vista del cliente. Estas mediciones incluyen datos sobre tasas de fallas en el campo y de llamadas para servicio, y el análisis y reporte de las tendencias de la actitud de los clientes con respecto a la calidad, seguridad, servicio y confiabilidad del producto.

Medición de la conformidad del sistema

La auditoría y aseveración de los procedimientos del sistema de calidad indentifican las desviaciones en la efectividad del sistema antes que estas desviaciones pueden desarrollarse en problemas importantes de calidad. Estos datos determinan si los planes adecuados de calidad continúan siendo establecidos y están al día; si los procedimientos y responsabilidades sobre la calidad establecidos por los planes de calidad están siendo satisfechos y las áreas pivote donde las mejoras son necesarias.³⁸

COSTOS DE CALIDAD FUNDAMENTOS DE LA ECONOMIA DE LOS SISTEMAS DE CALIDAD

La calidad satisfactoria del producto y servicio va de la mano con costos satisfactorios de calidad y servicio.

Uno de los obstáculos principales para el establecimiento de un programa más agresivo de calidad en los años anteriores era la noción equivocada de que el logro de una mejor calidad requiere de costos mucho más altos.

La calidad insatisfactoria significa una utilización de recursos insatisfactoria. 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.

Hoy, no sólo reconocemos la capacidad, de medición de los costos de calidad, sino que estos costos son centrales para la administración e ingeniería del control moderno de la calidad total así como para la planeación estratégica del negocio de las compañías y plantas. Los costos de calidad proporcionan el común denominador económico a través del cual la administración de planta y compañía y los practicantes del control de calidad pueden comunicarse clara y efectivamente en términos de negocios. Los costos de calidad son la base a través de la cual se pueden evaluar inversiones en programas de calidad en términos de mejoras en costos, realce 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.

¿Cuál es el panorama de los costos de calidad?

Hoy, cuando el costo de calidad puede ser comparable en importancia a los costos de mano de obra, costos de ingeniería, y a los costos de ventas, los costos de calidad se presupuestan por departamento, se usan en decisiones importantes de inversión de capital y son parte de determinaciones de negocios significativas en las compañías modernas que luchan por mantener y mejorar su posición competitiva.

El uso preponderante de los datos de costos de calidad ha sido, por tanto, de los productores, quienes han hecho³⁹

adelantos muy grandes en la medición cuantitativa de los costos de calidad operantes orientados hacia fábrica y planta. En hechos reales, sin embargo, los costos de calidad no sólo se generan a través del ciclo mercado-diseño-manufactura-inspección-embarque, sino que continúan siendo activos a través de todo el ciclo de vida del producto en servicio y uso.

De esta forma, la incidencia de los costos de calidad es muy amplia y recae no solamente sobre los productores, sino sobre consumidores y mercaderes y, en realidad, sobre las actividades a lo largo del proceso completo de producción y consumo. Como tal, los costos de calidad se han convertido en un indicador cada vez más importante en la medición económica del Producto Nacional Bruto (PNB), con la importancia económica de la calidad del servicio y producto siendo cada vez más y más reconocida.

¿Qué son los costos de calidad operantes?

Los costos de calidad en plantas y compañías se contabilizan de forma que incluyan dos áreas principales: los costos de control y los costos por falla en el control. Estos son los costos de calidad operantes del productor, o

Aquellos costos asociados con la definición, creación y control de la calidad así como la evaluación y retroalimentación de la conformancia con la calidad, confiabilidad y requisitos de seguridad, y aquellos costos asociados con las consecuencias de no cumplir con los requisitos tanto dentro de la fábrica como en las manos de los clientes.

Los costos de control se miden en dos segmentos: costos de prevención, que evitan que ocurran defectos e inconformidades y que incluyen los gastos de calidad para evitar que surjan productos insatisfactorios en primer lugar. Aquí se incluyen tales áreas de costos como calidad en la ingeniería y entrenamiento de calidad para los empleados. Los costos de evaluación incluyen los costos de mantener los niveles de calidad de la compañía por medio de evaluaciones formales de la calidad del producto. Esta incluye áreas de costo como inspección, pruebas, investigaciones externas, auditorías de calidad y gastos similares.

Los costos por falla en el control, que son causados por los materiales y productos que no satisfacen los requisitos de calidad, se miden también en dos segmentos: costos por fallas internas, que incluyen los costos de calidad insatisfactoria⁴⁰

⁴⁰Control Total de la Calidad A.V.Feigenbaum Ed.CECSA Pag(s). 144,145y146

dentro de la compañía, tales como desechos, deterioro y material retrabajado, y costos por fallas externas, que incluyen los costos de calidad insatisfactoria fuera de la compañía, como fallas en el desempeño del producto y quejas de los clientes.

¿ Cómo se reducen los costos de calidad con el control total de la calidad?

Desde la introducción del concepto del control total de la calidad, la experiencia ha demostrado la efectividad de los sistemas de calidad total para mejorar la calidad de los productos y servicios a la vez que reducen los costos de calidad. La razón para el resultado satisfactorio de mejor calidad es muy claro a partir de la naturaleza misma del programa centrado en la prevención de paso a paso y completamente técnico.

La razón para el resultado de costo favorable del control total de calidad es que corta los dos segmentos principales de los costos de calidad de una compañía, costos por fallas internas y por fallas externas -a la vez que tiene un efecto benéfico en los costos de evaluación- por medio de incrementos mucho menores en el segmento del costo de calidad más pequeño: costos de prevención.

El hecho es que históricamente bajo la función más tradicional del control de la calidad, las fallas y evaluación tienen la tendencia de marchar hermanadas y que es extremadamente difícil hacerlas bajar una vez que han tomado ímpetu hacia arriba. La razón es clara. Un ciclo deficiente trabaja generalmente como sigue: mientras más defectos se producen suben los costos por fallas. La respuesta tradicional; a mayor número de fallas ha habido más inspección. Esto último, por supuesto, significa costos de evaluación más altos.

En consecuencia, el ataque por medio del control total de la calidad consiste en invertir el ciclo y proporcionar la cantidad necesaria de prevención, respaldando, aún cuando sea de una manera modesta la ingeniería de la calidad, la ingeniería del control en el proceso y la parte ingenieril del equipo de información, y otros gastos significativos para mejoras orientadas al sistema de calidad.

Esto significa, ni más ni menos, un incremento en gastos para prevención a fin de abatir los costos por fallas y por evaluación, con lo que lo economizado pasará a ser un aumento en las utilidades.⁴¹

⁴¹Control Total de la Calidad A.V.Feigenbaum Ed.CECSA Pag(s). 146y147

Veamos lo que actualmente acontece con relación a gastos en el control total de la calidad y un sistema de calidad total:

Primero: cuando los costos de prevención aumentan para pagar la calidad apropiada de servicios de la ingeniería de sistemas ocurre que un gran número de defectos dejan de producirse. Esta reducción de defectos significa una reducción sustancial de costos por fallas.

Segundo: 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.

El resultado final es una reducción considerable de los costos y un aumento en el nivel de la calidad. Una economía de un tercio o más en los costos de la calidad es enteramente factible. La mayor parte de esta economía pasa a incrementar las utilidades de la compañía, haciendo del sistema de calidad una de las oportunidades disponibles de retorno sobre inversión más atractivas.

Establecimiento del costo de calidad

El establecimiento de un programa de costo de calidad para el control total de la calidad implica tres etapas: 1) la identificación de los puntos del costo de calidad; 2) la estructuración del reporte del costo de calidad, incluyendo el análisis y control relacionados; y 3) el mantenimiento continuo del programa para asegurar que los objetivos del negocio de mayor calidad a menor costo se satisfagan.

Este mantenimiento continuo requiere de la diseminación y uso de la información del costo de la calidad como una responsabilidad operante 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 computarizados o manual, como se determinó que sería la manera más efectiva con respecto al costo.⁴²

- Coordinar y distribuir datos de costo de calidad en su forma más útil a la administración alta, media y de línea por medio de reportes del costo de calidad sobre diferentes bases.
- Monitorear, analizar y reportar las tendencias del costo de calidad en las varias cuentas departamentales de costo.
- Documentar aquellas áreas que requieren modificación para mejorar el control.
- Revisar la efectividad de las auditorías y retroalimentación del costo de calidad.
- Revisar la efectividad de los programas de acciones correctivas.

Identificando los puntos de costo de calidad.

Un elemento esencial al operar un programa de control total de la calidad, es, por tanto, la identificación, análisis y control de los costos de calidad para el negocio.

Definiciones de los puntos del costo de calidad operante.

1. Costo de prevención

a. Planeación de la calidad

La planeación de la calidad representa los costos asociados con el tiempo que todo el personal -ya sea en la función de calidad o en otras funciones- invierten en planear los detalles corrientes del sistema de calidad y en traducir el diseño del producto y los requisitos de calidad del consumidor en controles específicos de manufactura en la calidad de los materiales, proceso y productos a través de métodos, procedimientos e instrucciones formales.

b. Control de proceso

El control de procesos comprende los costos originados por el tiempo que el personal del control de calidad emplea en estudiar y analizar los procesos de fabricación, con el fin de establecer medios de control y mejoramiento de la capacidad de los procesos existentes.⁴³

⁴³Control Total de la Calidad A.V.Feigenbaum Ed.CECSA Pag(s). 148y150

c. Diseño y desarrollo del equipo de información de calidad

Costos ocasionados por el tiempo empleado en el diseño y en el desarrollo del equipo de información de la calidad, medidas de seguridad y artificios de control. No incluye el costo del equipo ni la depreciación del mismo.

d. Entrenamiento sobre la calidad y desarrollo de la fuerza laboral

El entrenamiento sobre la calidad representa los costos de desarrollar y operar programas formales de entrenamiento sobre la calidad en todas las operaciones de la compañía, diseñadas para adiestrar al personal en el entendimiento y uso de los programas y técnicas para el control de la calidad, confiabilidad y seguridad.

e. Verificación del diseño del producto

La verificación del diseño del producto representa el costo de evaluar el producto antes de la producción con el propósito de verificar los aspectos de calidad, confiabilidad y seguridad del diseño

f. Desarrollo y administración del sistema

El desarrollo y administración del sistema representa el costo de la ingeniería y administración de sistemas de calidad generales y apoyo para el desarrollo de sistemas de calidad.

g. Otros costos de prevención

Otros costos de prevención representan los costos administrativos que implican los costos organizacionales de calidad y confiabilidad que no se hayan contabilizado de otra manera, tales como salarios administrativos y de oficinistas y gastos por viaje.

2. Costos de evaluación

a. Inspección y pruebas de materiales comprados

La inspección y pruebas de materiales comprados representa costos aplicables al tiempo dedicado a las pruebas y a la inspección para valorar la calidad de los materiales adquiridos, por el personal de la oficina supervisora.

b. Laboratorio de pruebas de aceptación⁴⁴

⁴⁴Control Total de la Calidad A.V.Feigenbaum Ed.CECSA Pag(s). 150y151

El laboratorio de pruebas de aceptación representa el costo de todas las pruebas proporcionadas por un laboratorio o unidad de pruebas para evaluar la calidad de los materiales comprados.

e. Laboratorio de mediciones o de otros servicios

El laboratorio de mediciones o de otros servicios representa costos de un laboratorio de mediciones tales como de calibración de instrumentos, de reparación y de comprobación de procesos.

d. Inspección

La inspección representa los costos relativos al tiempo empleado en la inspección por el personal respectivo, evaluando la calidad del producto en los talleres, por supervisores y personal de oficina.

e. Pruebas

Las pruebas representan los costos del personal de pruebas, en la evaluación de la actuación del producto en pruebas técnicas dentro del taller; incluyendo gastos de personal de supervisión y de oficina.

f. Trabajo de cotejo

El trabajo de cotejo representa los costos debidos al tiempo de confronta que el obrero de taller consume en comprobar su propio trabajo, de acuerdo con el plan de trabajo o el plan de proceso para asegurarse de que el producto responde a la calidad pedida en los planes de la producción.

g. Preparación para pruebas e inspección

La preparación para pruebas e inspección representa los costos conexos a tiempo empleado en la preparación del personal, relacionado con el equipo de pruebas que permita un funcionamiento efectivo de pruebas.

h. Material y equipo para pruebas e inspección y equipo de calidad menor

En este inciso entran los costos de energía para probar aparatos grandes, tales como del vapor o combustible consumidos, en pruebas destructivas, pruebas de resistencia al tiempo o inspección de desgarramiento o ruptura.⁴⁵

i. Auditoría de la calidad

La auditoría de la calidad representa los costos relativos al tiempo que emplea el personal en hacer auditorías.

j. Contratos con el exterior

Los contratos con el exterior se refieren a los costos de laboratorio comerciales, inspecciones de compañías de seguros, etc.

k. Conservación y calibración del equipo de pruebas e inspección de información de la calidad.

La conservación y calibración del equipo, en cuanto a costos, comprende lo que devenga el personal de mantenimiento, por el tiempo empleado en calibrar y cuidar del equipo de pruebas y de inspección.

l. Revisión del producto por ingeniería y embarque del mismo

Representa lo costos aplicables al tiempo que los ingenieros de producción tardan en hacer una revisión de los datos correspondientes a las pruebas y a la inspección del producto antes de autorizar su entrega para que salga de la fábrica.

m. Pruebas de campo

Estos son los costos en que se incurre por pruebas en el terreno de uso, de consumidor, antes de la entrega definitiva del producto.

3. Costos debidos a fallas internas.

a. Desperdicios

Con el fin de obtener los costos de la calidad en la operación, se tienen que considerar los costos por desperdicios en los que se incurre mientras se logra alcanzar los niveles de calidad requeridos.

b. Reproceso

Los trabajos suplementarios representan los pagos extra a los operadores mientras se alcanza la calidad requerida.

c. Costos por suministro de materiales⁴⁶

Costos adicionales en que se incurre el personal dedicado al suministro de materiales al dedicarse al manejo de quejas y repudio de materiales comprados.

d. Consultas entre ingenieros de la fábrica

Estos costos se refieren al tiempo que los ingenieros de producción emplean en la solución de algunos problemas relacionados con la calidad de los productos.

4. Costos por fallas externas

a. Quejas dentro de la garantía

Las quejas dentro de la garantía representan todos los costos de quejas específicas en el campo dentro de la garantía por investigación, reparación o reemplazo.

b. Quejas fuera de garantía

Las quejas fuera de garantía representan todos los costos aceptados para el ajuste de quejas específicas en el campo después de la expiración de la garantía.

c. Servicio al producto

El servicio al producto representa todos los costos aceptados por servicio al producto directamente atribuibles a la corrección de imperfecciones o pruebas especiales.

d. Responsabilidad legal del producto

La responsabilidad legal del producto representa los costos por calidad en los que se incurre como resultado de juicios de demandas legales relacionadas con las fallas en la calidad.

e. Retracción del producto

La retracción del producto representa los costos relacionados con la calidad como resultado de la retracción de productos o componentes de producto

Recopilando y reportando información sobre el costo de la calidad

La información del costo de calidad puede obtenerse de hojas de tiempos, reportes de gastos, órdenes de compra, reportes de reproceso, memos de créditos y pasivos y muchas otras fuentes⁴⁷

similares. Con frecuencia, los datos obtenidos a partir de estas fuentes pueden juntarse para proporcionar los puntos diferentes del costo de calidad y para colocarlos en los segmentos y categorías discutidos anteriormente.

Con estos datos, se vuelve entonces necesario el estructurar las formas del reporte del costo de calidad que mejor cumpla con los requisitos de la planta y compañía.

Análisis de los costos de calidad

Una vez que los costos de la calidad han sido identificados y estructurados, es necesario analizarlos como una base para tomar acción apropiada. El proceso del análisis consiste en examinar cada elemento de costo en relación con otros elementos y con el total.

Bases de comparación

Las bases seleccionadas variarán dependiendo sobre el producto y tipo de manufactura para un negocio en particular. Por ejemplo, las bases a volumen que pueden ser consideradas, serían, 1) mano de obra directa, 2) mano de obra directa productiva, 3) costo de suministro al taller, 4) costo de lo producido en el taller, 5) costo de toda la producción, 6) valor contribuido, 7) equivalente a las unidades producidas y, 8) monto neto de ventas.

Detalle por línea de producción o por proceso

A fin de marcar las áreas que requieren prioridad por los esfuerzos que concentran en la calidad y su control, se hace a menudo necesario un detalle sobre los costos totales de operación en las líneas de producto o áreas principales de los procesos. Por ejemplo, con informes de costos disponibles con relación a determinada máquina o a una área de ensamble, o un modelo específico.

Reportes

Los reportes de tipo regular de control de calidad se harán en forma periódica, ya sea semanalmente, cada mes o cada cuarto de año. Los reportes contendrán los datos relativos a los costos de la calidad de periodos anteriores para poder apreciar las tendencias que se presenten.⁴⁸

Selección de las bases de medición para los costos de calidad operantes

Las bases para medir los costos de la calidad, en las operaciones, son de mucha importancia y deben ser escogidas con cuidado. Debido a la diversidad en los negocios, las bases escogidas para uno de ellos pueden no satisfacer los requisitos de otro; por tanto, es indispensable considerar las ventajas y las desventajas de las bases antes de hacer una selección definitiva.

Algunas consideraciones sobre la selección de bases para medidas

En la mayoría de los casos se eligen tres de la cuatro bases antes nombradas, a saber; mano de obra, costos de producción, ventas y unidades de producto.

Aplicación de los costos de calidad

La administración de la planta y compañía, junto con las cabezas funcionales, y ayudados por el gerente del control de calidad, están constantemente tomando decisiones que afectan los costos en los diferentes segmentos para obtener el costo total operante de calidad mínimo al nivel deseado de calidad de salida.

El costo de la calidad como instrumento de medida

Desde el momento en que el costo de la calidad ha sido fraccionado en segmentos, es posible obtener una estimación en \$ para cualquiera de las actividades de calidad.

Los costos de la calidad proporcionan medios de comparación para valorar los programas contra el valor de los resultados logrados.

Los costos de calidad sirven como una herramienta en el análisis de la calidad del proceso

El usar únicamente la herramienta de medición no es suficiente; también es necesario el analizar costos de calidad particulares. Los costos de calidad, al ser divididos apropiadamente en líneas de producto o segmento del flujo de proceso, señalarán las áreas de problemas principales y servirán con efectividad como una herramienta de análisis.

Los costos de la calidad como herramienta de programación⁴⁹

⁴⁹Control Total de la Calidad A.V.Feigenbaum Ed.CECSA Pag(s). 158,159y164

Un análisis suministra bases de acción. La planeación de la forma en que esa acción puede ser aplicada constituye el establecimiento de un programa. Una de las funciones importantes del programa radica en la elección de un personal capacitado y de otros recursos para llevar a cabo la acción. Como los recursos son en general limitados, los costos de la calidad facilitan los medios para identificar las actuaciones con mayor éxito potencial o sean las actuaciones que deben gozar de prioridad en el desarrollo del programa.

Los costos de la calidad como base para los presupuestos

Los costos de la calidad sirven de guía para formar presupuestos de los gastos necesarios, de modo que los programas de control de la calidad puedan llevarse a efecto. Estos programas, por supuesto, se ajustan a los objetivos y metas de la organización.

Los costos de calidad sirven como herramienta de predicción

Los datos sobre el costo de calidad proporcionan los controles para evaluar y asegurar el desempeño con relación a las metas y objetivos de la compañía. Son efectivos en producir estimación válidas de costos para obtener nuevos negocios en servicios o productos y para cubrir la competencia en el mercado.⁵⁰

