

COSTOS DE CALIDAD

D.I. MARCOS MARTINEZ REYES



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
UNIDAD AZCAPOTZALCO

División de Ciencias y Artes para el Diseño

Departamento de Procesos y Técnicas de Realización

D.I. MARCOS MARTINEZ REYES

- Maestría en Administración
Universidad La Salle en México D.F.
(1989-1992)
- Licenciatura en Ingeniería Industrial
Universidad Autónoma Metropolitana en
México D.F. (1978-1984)
- Licenciatura en Ingeniería Industrial
Ce.N.E.T.I. (1976-1977)
- Diplomado de Técnico en Máquinas y
Herramientas
C.E.C.Y.T. Juan de Dios Batis

Trabajó como dibujante en Grupo DAP (1981) y al año siguiente se convirtió en Asociado "c" medio tiempo de la Universidad Autónoma Metropolitana.

En 1986 labora como Gerente de Planta Nivel 31 del grupo Spacorr, Plataformas y Carrocerías S.A. de C.V. donde colaboró en la fabricación de Gabinetería Especializada para la Industria Electrónica DATA PRODUCTS, HEWLETT-PACKARD e IBM, fabricación de estructuras metálicas mediante el Sistema JIT; así como vestido y montaje para camionetas Chrysler y pintada de defensas para FORD usando el Sistema de Planta Focalizada.

En abril de 1987 participó como Coordinador del Área Metal Plástico en el Instituto Mexicano del Petróleo, para la construcción de un Simulador de Brotes a escala real. Actualmente funge como Secretario de Talleres y Laboratorios en la Escuela de Ingeniería en la Universidad LaSalle.

Se le reconoce su participación en el Diplomado en Administración de la Manufactura Herramientas de Mejora Continua, el 4o. Congreso de Ingeniería y el 4o. Congreso de Métodos Numéricos en la Universidad LaSalle. Otros congresos son: Color en el Diseño, Embase y Embolaje en la Universidad Autónoma Metropolitana, a los cuales se suma el congreso de Costos y Calidad impartida por la Sociedad Mexicana de Ingeniería Económica y de Costos A.C..

COSTOS DE CALIDAD

D.I. MARCOS MARTINEZ REYES

2894804

 **AZCAPOTZALCO**
COBEI BIBLIOTECA

242169



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo

División de Ciencias y Artes para el Diseño

AZCAPOTZALCO

Departamento de Procesos y Técnicas de Realización.

Dr. Gustavo A. Chapela Castañares
Rector General

Dr. Enrique Fernández Fassnacht
Secretario General

Lic. Edmundo Jacobo Molina
Rector Unidad Azcapotzalco

Mtro. Adrián de Garay Sánchez
Secretario de Unidad

M.D.I. Emilio Martínez de Velasco
Director División de Ciencias y Artes
para el Diseño

Arq. Rosa Elena Álvarez Martínez
Jefe Depto. Procesos y Técnicas de Realización

D.I. Alberto Cervantes Baqué
Jefe Area de Tecnología y Diseño para la
producción de Objetos

Coordinación
D.G. Marlana Larrañaga Ramírez

Formación editorial
MetaDiseño S.A. de C.V.

Ilustración de la portada
Rosalinda Rodríguez Costales

Fotomecánica e Impresión de la portada
Talleres de Diseño CYAD

Impresión Interior
Taller de Impresión y Reproducción CSU

Derechos Reservados
©1993 Universidad Autónoma Metropolitana
División de Ciencias y Artes para el Diseño
Av. San Pablo 180 Col Reynosa
Azcapotzalco C.P. 02200
México 16 D.F. Apdo. Postal 16-307

CONTENIDO

PAGINA

INTRODUCCION

SECCION I CONCEPTOS DE COSTOS DE CALIDAD 6

- 1 Historia del Desarrollo del Costo de Calidad.....6
- 2 La Economía de Calidad - Filosofía en la Administración.....7
- 3 Objetivo de un Sistema de Costos de Calidad 13
- 4 Calidad / Interfase, Contabilidad..... 15
- 5 Administración de Costos de Calidad..... 17

SECCION II DEFINICIONES DEL SISTEMA DE COSTOS DE CALIDAD21

- 1 Categoría de Costos de Calidad.....21
- 2 Descripción de Costos de Calidad23
- 3 Bases del Costo de Calidad23
- 4 Análisis y Proceso de Mejora26

APENDICE "A" CONCEPTOS BASICOS FINANCIEROS30

SECCION III APLICACION DEL PROGRAMA DE COSTOS DE CALIDAD35

- 1 Cómo empezar35
- 2 La Presentación a la Dirección37
- 3 El Programa - Prueba38

4	Educación del Costo de la Calidad.....	40
5	Procedimiento Interno del Costo de la Calidad	42
6	Colección y Análisis del Costo de la Calidad.....	47
7	Uso del Costo de Calidad	48
8	Los Costos de Calidad y el Plano Estratégico del Negocio	51
	APENDICE "B"	
	DESCRIPCIÓN DETALLADA DE COSTOS DE CALIDAD.....	53



INTRODUCCION

Actualmente cómo visualiza la administración el impacto que tiene la calidad en los resultados de una empresa. En general saben que la calidad tiene cierto impacto al satisfacer al consumidor, sin embargo consumidores no satisfechos causan bajas en las ventas, otros no se involucran. Muchos se dan cuenta que la calidad tiene un impacto en las ganancias, pero esto, enfocado a la alza de costos debido al aumento de "problemas de calidad", la administración en general ve la falta de calidad o aplicación de calidad como un factor de impacto real en la empresa.

Sin embargo entendiendo este factor de impacto como la "supervivencia" en el mercado actual. Afortunadamente debido al esfuerzo de muchos, este concepto ha sido comprendido y asimilado por las diferentes administraciones a niveles gerenciales.

Existen dos medidas de calidad que benefician a la administración de una empresa, una tiene que ver con la percepción de calidad del consumidor o usuario al recibir el producto o servicio. Es la "condición" al uso del producto o servicio como el consumidor o usuario lo ve. De no aplicar esta medida de calidad, una compañía podría encontrarse utilizando un plan de mercado (marketing) inadecuado, un producto o servicio es bien aceptado o un sistema inadecuado de entrega.

La otra medida de calidad es considerar un sujeto en "condición de uso"; pretende conformar los requerimientos del producto o servicio. Esta es una medida que define cómo se está produciendo la calidad del producto o servicio conforme a los requerimientos establecidos. Esta cuantificación es más fácil de lograr y su uso puede beneficiar el costo general de operaciones en un corto lapso de tiempo. Mientras el sistema



de costos de calidad no logre un impacto en la percepción de calidad del consumidor, puede ser utilizada para complementar la conformación de medidas de calidad dentro del marco de trabajo del programa de administración con calidad.

En esencia el propósito de las técnicas de costos de calidad es de proporcionar una herramienta para que facilite el refinamiento de actividades del programa de calidad que afecten la ganancia neta de una organización. En la práctica, los costos de calidad pueden definir actividades de un programa de calidad en un lenguaje que la administración pueda entender y actuar en "dólares". Cualquier reducción en los costos de calidad va a tener un impacto directo en el grueso del margen de ganancias y se pueda contar inmediatamente como un deducible.

El propósito de este libro es el de proporcionar un conocimiento básico de los principios de costos de calidad. Debe proporcionar al lector de los sectores tanto de la manufactura como de servicios suficiente comprensión para desarrollar e implementar un sistema de costos de calidad apropiado para las necesidades de su organización, no se pretende implantar directamente el sistema de una empresa, pero su uso puede sugerir ideas que aumenten la efectividad general de la administración financiera.

Los miembros del Comité de Costos de Calidad acreditados por su mayor contribución a este trabajo son los siguientes:

Jack Campanella	Eaton Corporation. Division AIL
Frank J. Corcoran	Division Kearfott - Singer Co.
Frank J. Alessi	Narda Microwave Corporation
Joan H. Alliger	Eastman Kodak Company
W. J. Bennett	Northern Telecom Ltd.
Ed Duke	General Electric Company
J. G. Fournier	Western Electric Company
Alvin Ganneson	Consultant
John T. Hagan	Consultant



Vyasaraj V. Murthy
William J. Ortwein
Paula W. Wright

Digital Equipment Corporation
Pratt & Whitney Aircraft
General Electric Company

Andrew F. Grimm
Edward W. Dawes
Richard K. Dobbins
William O. Winchell

C&F Stamping Company
Hayden Swith & Instrument Inc.
Honeywell, Inc.
General Motors Corporation

Como producto del Comité de Costos de Calidad, este libro también considera experiencias y contribuciones de muchos miembros del pasado y del presente. La información aborda técnicas respecto al costo de calidad, particularmente en el área de prevención, y se suma a la literatura existente en costos de calidad. Esta publicación reemplaza a "QUALITY COSTS - What & How" como ASQC's referencia estándar en costos de calidad.



I CONCEPTOS DEL COSTO DE CALIDAD

1. Historia del Desarrollo del Costo de Calidad

Entre los primeros escritos referentes en general al concepto de "costos de calidad", se pueden encontrar en el libro de J. M. Juran de control de calidad "QUALITY CONTROL HANDBOOK", publicado en 1951 por McGraw-Hill. El primer capítulo se titula "La Economía en la Calidad", en donde contenía la famosa analogía hecha por el Dr. Juran de "El Oro en la Mina". La mayoría de los periódicos y artículos de ese tiempo trataban estrechas aplicaciones económicas. Entre los primeros artículos en sistemas de costos de calidad, como los conocemos hoy está el reporte de Harold Freeman en 1960 "Cómo utilizar el costo de calidad" y el capítulo 5 del libro clásico del Dr. A. V. Feigenbaum "Control de Calidad Total" (McGraw-Hill 1961). Ambos escritos se encuentran entre los primeros en clasificar los costos de calidad en lo que hoy conocemos; las categorías de prevención, evaluación y fallas.

En diciembre de 1963 el Departamento de Defensa de U.S. publicó MIL-Q-9858A, requerimientos de programa de calidad, haciendo "los costos relacionados con la calidad". Un requerimiento en muchas de las contrataciones y subcontrataciones del gobierno. Este documento nos ayuda a enfocar nuestra atención en la importancia que tienen las medidas en el costo de calidad, pero proveen sólo de modo general su implementación y uso. Aunque sirvió para elevar el interés en el tema de costos de calidad.

El ASQC Comité de Costos de Calidad se formó en 1961 para dramatizar la magnitud e importancia de la calidad del producto al presentar una manufactura a través de medidas de costos de calidad. En 1967, el Comité publicó "QUALITY COSTS What & How" para demostrar que debería contener un programa de costos de calidad y así determinar categorías y elementos de costo de calidad. Este documento se convirtió en la más alta venta de las publicaciones de ASQC.



El Comité de Costos de Calidad progresó de sus inicios a convertirse en la autoridad reconocida en ASQC para la promoción y uso de sistemas de costos de calidad. Con el fin de promover programas de entrenamiento profesional y presentaciones nuevas del tema que este Comité ha publicado; "Guide to reducing quality costs (1977). Guide for Managing Vendor Quality Costs (1980), Quality Costs: Ideas and Applications (1984) y el Management of Quality: Preparing for a Competitive Future (1984)". Actualmente más de 300 artículos y reportes excelentes están listados en "Bibliography of Publications and Papers Relating to Quality Costs - Concepts and Improvement", incluidos como parte de este libro.

Hoy más y más contrataciones tanto del gobierno como de empresas comerciales, establece requerimientos del costo de calidad desde su reducción de basura, costo del retrabajo y hasta el programa de costos de calidad más sofisticado. La mayoría de los consultantes administrativos de calidad tienen programas como una parte importante de su repertorio. Las industrias de servicio pasan una observación más profunda por parte del consumidor y por grupos reguladores que cuestionan la validez de sus precios. En estos tiempos un entendimiento claro de la economía de la calidad y el uso del sistema de costos de calidad para el apoyo de la administración de calidad, puede ser la diferencia entre el status quo y salir de la competencia.

2. La Economía de la Calidad - Filosofía en la Administración.

Como expresión "La Economía de la Calidad" ha contribuido a crear confusión alrededor del valor real de la economía de calidad administrativa. Por un lado encontramos a los que creen que no existe la economía de la calidad; que nunca ha sido económico ignorar la calidad. En el otro extremo existen los que creen que tener 100% de calidad es antieconómico. Estos son las gerencias que se sienten libres de tomar decisiones arbitrarias de la calidad que necesita un producto o servicio, acompañado por la expresión "That's good enough". Al parecer cualquiera de estas actitudes causaría un problema para la administración, el verdadero dilema es



cuando la gerencia que supuestamente trabaja en conjunto, opera en diferentes grados de estas visiones de la calidad. La existencia de este estado en las relaciones administrativas garantiza que la calidad nunca juega óptimamente su rol dentro de un objetivo de la empresa.

Debido a la relación directa de la economía de la calidad, independientemente de cómo lo vea cada quien, el costo de calidad es un término que ha causado cierta confusión. Entre los puntos claves expuestos en la Conferencia Nacional de Calidad en 1982 está la idea de que la frase "costo de calidad" no se debe usar ya que la calidad es una ganancia no un costo. También, debemos recordar que el costo de calidad incluye más que el departamento de costos de calidad.

Para entender desde un principio, debemos determinar los hechos de la calidad en la administración y el costo de calidad. El valor real de un programa de calidad está determinado por su habilidad para contribuir en la satisfacción del cliente, así como en las ganancias. El costo de las técnicas de calidad son una herramienta para la administración que busca mejorar en calidad, sus ganancias y sus contribuciones.

Fundamentalmente, cada vez que un empleado debe rehacer parte de su trabajo ya terminado, a través de su fracaso o el de otros, el costo de calidad actual crece. Claramente podemos ver un aspecto del costo de calidad; el retrabajo en la manufactura de un artículo, en la reverificación de una unión o el armado de una herramienta porque desde un principio no fue aceptada. Otros aspectos del panorama en los costos de calidad son más oscuros porque no han sido generalmente identificados por revisiones, como costos de calidad. La recompra de material defectuoso, responde a reclamaciones por parte del cliente y rediseñar cualquier parte defectuosa, forman parte de esta categoría. Pero el panorama puede nublarse al saber que cualquier función dentro de la compañía puede ser responsable por errores de omisión o comisión que causen retrabajos de tareas ya



finiquitadas. Esta es la esencia del fracaso en los costos de calidad.

Desperdicio y retrabajo son términos comunmente utilizados en compañías manufactureras. Incluso en algunas compañías es esperado y considerado. No referido en términos similares, lo mismo ocurre en el sector de servicios en la industria americana. Para nombrar algunos ejemplos: las pólizas de seguros son reescritas, las formas del banco corregidas, devoluciones de prendas o reparación, ordenar que regresen comidas a la cocina, equipaje extraviado, cuartos en hoteles no están en lista. En otras palabras, el fracaso es equivalente en las compañías que prestan servicios. A esa porción de costos causada por su incapacidad de ejecución.

Hay un incremento en la incorporación a sistemas de calidad administrativa en las compañías que prestan servicios. Buena calidad administrativa es el resultado directo de la aplicación de calidad como el factor de más importancia al mantener y aumentar una clientela. Al igual que en compañías manufactureras, un programa administrativo de servicio con calidad empieza con el apoyo y comprensión de la administración. El programa incluye las expectativas estándar en cada área de la operación, monitorea la ejecución actual, acciones correctivas como sea requerido y mejora continua de calidad.

Sea en la manufactura o servicio un programa de costos de calidad, nos lleva a creer en el valor del programa de calidad administrativa y proporcionarnos el costo justificado por las acciones correctivas demandadas. Las medidas en el costo de calidad nos pueden ser de guía para el programa comparable con lo que el sistema de costos contables hacen en la administración general, define y cuantifica esos costos que están afectados directamente sea positiva o negativamente por el programa de calidad administrativa para así manejar la calidad efectivamente.

El costo de calidad es una medida de costo específicamente asociada con el éxito o fracaso de la calidad de un producto o



servicio; así definido por los requerimientos establecidos de todo producto o servicio por la compañía y sus contratos con clientes y la sociedad. Requerimientos que incluyen especificaciones de mercado, su obsolescencia, especificaciones del proceso, órdenes de adquisición, planos, procedimientos en la compañía, instrucciones de operación, estándares profesionales e industriales, regulaciones gubernamentales y cualquier otro documento que pueda afectar la definición de un producto o servicio. Más específicos costos de calidad son el total dirigido por:

- a) Investigación en la prevención de incumplimiento de requerimientos
- b) Mejorando el producto o servicio para cumplir requerimientos
- c) Fracaso para encontrar requerimientos.

Mientras es raro encontrar una compañía que va tan lejos para identificar costos de calidad a niveles secretarial de retrabajo por algún error en alguna carta; todas las compañías viven con significativos elementos de costo que llenan esta descripción. Desafortunadamente cantidades grandes de costos de calidad son normalmente desapercibidas o no reconocidas porque sus sistemas contables no están diseñados para identificarlos. Este es el caso muy general, no es muy difícil de entender porque en la mayoría de las compañías las altas gerencias son más sensibles al costo total y el plan de trabajo que a la calidad. La interrelación de calidad, plan de trabajo y costos, es frecuentemente desbalanceada en favor al plan de trabajo y costos, y muy frecuentemente a expensas de la calidad. Esta desigualdad continuará existiendo mientras el costo real de calidad se mantenga escondido entre los costos totales. De hecho dicha condición puede fácilmente crear condiciones apropiadas para lograr mayor desajuste en el balance pero aun desconocido el costo de calidad real crece a la magnitud que puede afectar significativamente la competitividad de la compañía. Cuando el costo de calidad crece sin límites o es tolerado para subir el nivel, el fracaso a exponer la condición va finalmente a convertirse en una señal de ineficiencia administrativa y sin embargo es enteramente posible que esta



condición exista sin que la alta gerencia lo sepa. Un programa de costos de calidad nos puede prevenir contra posibles inconvenientes en situaciones financieras relacionadas con la calidad. Argumentar que es necesaria la mejora continúa de calidades siempre débil cuando maneja generalidades y opiniones, pero se verá muy claro cuando una compañía repentinamente se encuentra en un serio y costoso problema de calidad.

DESCRIPCION GENERAL DE COSTOS DE CALIDAD

Costos por PREVENCIÓN. El costo de las actividades diseñadas a prevenir defectos en los productos o servicios. Incluye actividades preparativas, durante el desarrollo, compra, ejecución, operaciones de apoyo y de entrega de un producto o servicio. Ejemplos incluyen revisiones del desarrollo del proceso, estadísticas de capacidad, evaluaciones de capacidad de producción, calidad de educación y entrenamiento. Incluye costo del trabajo, costos y utilidades, gastos y depreciación.

Costos por EVALUACIÓN. Son los costos asociados con medir, evaluar, verificación de productos o servicios para asegurar la calidad estándar y la ejecución de requerimientos. Esto incluye inspecciones, pruebas o revisiones de materiales adquiridos, operaciones de procesos o manufactura, operaciones de apoyo o documentación y materiales o instalación de transportaciones incluye mano de obra, utilidades, gastos y depreciación.

Costos por FALLAS. Costo requerido para evaluar y corregir, reemplazar productos o servicios no satisfactorios para los requerimientos o clientes y/o sus necesidades. Incluye compra de materiales y diseño, material de soporte relativos al producto o servicio porque fracasaron al cumplir requerimientos o al cliente o sus necesidades. Incluye ambos, material y costo de mano de obra con utilidades.

Fallas INTERNAS. Costos resultantes antes de completar o entregar el producto o realización del servicio.



Fallas EXTERNAS. Costos que ocurren después de la entrega del producto y durante o después de la realización de un servicio.

A principios de los 80's la competencia extranjera principalmente del Japón fue tan feroz que muchas de las compañías de U.S. encontraban cada vez más difícil mantenerse en el mercado. La calidad juega un papel importante en esta competencia. En el artículo de la Revista Fortune, "The Battle for quality Biguins"

Jeremy Main dijo: El liderazgo norteamericano en calidad ha sido casi imperceptible por años. En los últimos meses, más y más ejecutivos norteamericanos han despertado al hecho de que están atrapados en un camino del destino. Algunos no sobrevivieron esta lucha, es muy probable que las compañías que fracasaron tenían excesivo y bien escondido el costo de calidad. Compañías que por primera vez miden sus costos de calidad usualmente se sorprenden de lo que encuentran. Para prevenir ser arrollado por la competencia con alta calidad y con sus precios, o en sentido positivo, mejorar constantemente la calidad y los precios, lo esencial es mejorar la calidad en todas las operaciones de la compañía. Para aumentar o evaluar tu habilidad de administrar calidad implementa los sistemas de costos de calidad. Los sistemas de costos de calidad fueron creados con ese fin.

Partiendo de la premisa de que cada dólar gastado, el cual pudo haberse evitado tendrá un efecto negativo en las ganancias, el valor de identificar claramente el costo de calidad, debería ser obvio aunque es más fácil dicho que hecho. Un peligro real consiste en encontrar y juntar sólo a una pequeña porción de los costos involucrados y tomarlos como un total. Son muchas las maneras de esconder los costos de calidad en la industria, tanto como personas con imaginación.

Este fenómeno ocurre de manera tan natural en empresas que nunca ha sido contado junto con todas las ineficiencias porque algunas están escondidas sin cuantificar y son las que mantienen la ilusión de una administración efectiva. En este



tipo de organización industrial los departamentos que causan ineficiencias en otras áreas o la misma, frecuentemente no han sido propiamente identificadas. El costo de resolver estos problemas se encuentra oculto al igual que los costos de calidad reales y aceptados como costos de hacer negocios, si la alta gerencia tuviera los datos y hechos exigirían las medidas y el control de significativos costos de calidad. Cada problema de calidad de la realización identificado, carga consigo un costo recuperable tangible que puede ser asignado al valor. Esta es la esencia del manejo de costos de calidad. En un cierto porcentaje de casos, el valor de costos intangibles trascienden en la situación económica. Por ejemplo, ¿Cuál es el costo por perder un paso en la rutina? Los problemas de calidad frecuentemente fracasan en este punto más que en otros. Pero el más importante de los costos de calidad intangibles es el impacto de un problema de calidad o retrasos en un cronograma en el desempeño de una compañía a ojos de un cliente, con todas las implicaciones en el área de ganancias y el futuro de la compañía.

El efecto negativo que tiene sobre las ganancias de calidad no aceptable o de administración ineficiente, es casi siempre dinámico. Una vez iniciado, continúa creciendo hasta que la compañía se encuentra en una situación financiera difícil debido a los dos impactos, sus costos de calidad aumentan junto con su mala imagen. La administración que entiende claramente estos acuerdos de economía de la calidad afortunadamente una prescripción aguarda su decisión: la utilización efectiva de un fuerte programa de administración con calidad, totalmente apoyado por un sistema de costos de calidad.

3. Objetivo de un Sistema de Costos de Calidad

El objetivo de un sistema de costos de calidad es de facilitar esfuerzos que mejoren la calidad, con el fin de reducir las oportunidades de costo en la operación. La estrategia para usar los costos de calidad es bastante simple: 1. Ataque directo sobre sus costos por fallas hasta reducirlos a cero. 2. Invertir en buenas actividades de prevención que traigan



mejorías. 3. Reducir el costo de evaluación de acuerdo a los resultados obtenidos. 4. Evaluar continuamente y redirigir el costo de prevención para lograr mayor perfeccionamiento. Esta estrategia se basa en las premisas de: a. Por cada falla se detecta la "raíz" de causa. b. Las causas son previsibles y c. La prevención siempre es más barata.

Idealmente, un sistema de costos de calidad, pretende medir la diferencia entre el costo actual de manejar un negocio y lo que costaría si todos desempeñan con un 100% de eficiencia. Mientras pueda no ser práctico medir el desempeño de cada uno, es conveniente buscar la perfección. Dos "Best-sellers" han hecho este punto muy claro: "En busca de la Excelencia" y "Pasión por la Excelencia". También sería ideal que el sistema de costos de calidad midiera la diferencia entre las entradas reales y lo que podría ser si todos los clientes quedaran satisfechos con el producto o servicio; esto es no tener clientes insatisfechos.

Tal vez algún día será posible medir este resultado del criterio del negocio, por mientras esta directa relación al desempeño de calidad debería ser notada claramente, asimismo es bueno notar que existe una relación directa entre el precio del liderazgo y liderazgo de calidad. No puedes tener una sin el otro.

En un sentido práctico, los costos reales de calidad se pueden medir y después reducir a través de un análisis de "causa y efecto". Como las fallas se revelan a través de acciones de evaluación o quejas por parte del cliente, se examinan y busca la "raíz" de causa y se elimina mediante acciones correctivas. Eliminar la "raíz" de causa significa removerla para siempre. Mientras más avanzado en el proceso de operación se encuentra la falla (mientras más cerca del producto terminado o servicio al cliente), resulta más costoso de corregir. Mientras los costos por fallas se reducen, los esfuerzos de evaluación también pueden usualmente reducirse de manera satisfactoria. El conocimiento obtenido en esta mejora constante puede ser aplicado a través de actividades preventivas o disciplinas a



todo trabajo nuevo.

Tan directo como este abordaje parezca, no puede funcionar si no hay un sistema básico de medición de calidad, el cual pueda identificar los elementos corregibles dentro del desarrollo de las fallas que representan el costo potencial de la mejora. Dicho sistema está diseñado para utilizar los datos de inspección, pruebas, control de procesos o evaluación, quejas de clientes como medida del desempeño de la compañía y un medio para determinar proyectos de reducción de costos. Esta medida es una parte básica e importante para la administración de la calidad. El potencial de la mejora se puede determinar con un sistema preciso y confiable de análisis. Si cada dólar ahorrado del costo de calidad puede tener un efecto positivo en las ganancias, el valor de identificar y un uso claro de los costos debe ser obvio. También al minimizar costos se puede mejorar la ejecución.

4. Calidad/Interfase, Contabilidad.

Algunas compañías aparentemente creen que un programa de costos de calidad requiere de cambios excesivos en el sistema de contabilidad y contrataciones extra. Otros creen que su sistema es suficiente para atender todas las áreas que necesitan atención por parte de la administración. Desafortunadamente, sistemas de contabilidad no fueron diseñados para demostrar el impacto que tiene la calidad en la ejecución (pensadas para ser medidas subjetivas en los costos generales de la operación). Esta es la razón de por qué muchos de estos costos se mantuvieron escondidos por mucho tiempo. La identificación y colección de costos de calidad debe ser comprensible si el sistema es efectivo. También debe ser práctico. La colección y el reporte de costos de calidad debe estar diseñada en conjunto con el sistema básico de contabilidad de costos de la empresa. (Ver Apéndice "A" conceptos financieros básicos para sistemas de costos de calidad). Si elementos grandes de costos de calidad son detectados pero no adecuadamente identificados dentro del sistema de costos contables, desperdicio, retrabajo, rediseño, se deberán utilizar cifras estimativas mientras el sistema se ajusta. Este será necesario antes de

■

que podamos obtener un programa razonablemente completo de los costos de calidad como justificación de innovación y mejora. También si estos elementos relativos a calidad no se convierten en el objetivo principal en la acción de reducir costos, pueden quedar ocultos en alguna parte de su contabilidad; tienen que ser claramente visibles.

Por todas las razones antes mencionadas, es esencial que ambas de las descripciones internas y la responsabilidad de la compilación y reporte de costos de calidad sea de la oficina de contabilidad como servicio de la función de costos de calidad.

Un procedimiento es necesario para el departamento de contabilidad y proveer a la compañía definiciones o técnicas estimativas y la locación de elementos dentro del manual de la compañía.

Todo esto es necesario para definir precisamente el panorama de "costo total de la compañía". Dando la responsabilidad al departamento de contabilidad de la medida de costos de calidad, establecerá tres importantes estándares para el programa de costos de calidad: 1) Proporcionará la estampa de validez financiera al programa; 2) Asegura que la colección de costos permanezca dentro de los límites prácticos; 3) Le proporcionará una oportunidad que un trabajo en equipo efectivo desarrolle entre la contabilidad y la función de calidad, ambas organizaciones buscando beneficios contables para la compañía. En realidad, es de esperarse que la contabilidad no esté dispuesta a dirigir otro sistema para identificar costos por un equipo si ya tiene "mucho trabajo". Para esto, el valor práctico de un sistema de costos de calidad deberá ser vendido a los que "toman la decisión". (Ver Sección III Implementación del Programa de Costos de Calidad).

No por menos, un procedimiento interno de costos de calidad servirá para dirigir la adquisición de datos específicos de costos de calidad necesarios para soportar las estrategias y metas de mejora para la compañía. Existen dos criterios importantes para desarrollar los detalles de un sistema de costos de calidad, guiados por: 1) Reconocer que los costos



de calidad son una herramienta para justificar acciones de mejora y medir su eficiencia y efectividad. 2) Incluir actividades insignificantes no es esencial para el uso efectivo de costos de calidad. Si todos los costos de calidad y significativos son capturados y utilizados, los objetivos de calidad/contable interfase, la mejora de calidad puede ser justificada y cumplida. En algunos casos el no gastar o gastar poco dinero puede ser tan serio como gastar mucho, integridad y consistencia son redituables. La comparación con otros no tiene sentido. La comparación como su ejecución anterior es lo que realmente importa. Incrementar su eficiencia, mejora continua es el punto que cuenta.

5. Administración de Costos de Calidad.

La administración de costos de calidad comienza con un entendimiento general y la creencia de que la mejora de calidad en la ejecución relacionada con el producto o servicio, y la mejora de costos de calidad son sinónimos (la economía de la calidad). El paso a seguir es el de reconocer que la mejora medible de calidad puede también tener efecto tangible en otras medidas dentro del negocio, así como son las ventas y acciones. La situación es que el costo de calidad debe ser medido y debe reflejar el costo real de posibles pérdidas para la compañía.

Se debe entender que el costo de calidad es un sistema comprensible, no una herramienta gradual. Existe cierto peligro al responder al problema del cliente sólo con la suma de operaciones internas, como lo son inspecciones o tests. Para las operaciones de servicios, esto pudiera significar más operadores. Mientras esto podría resolver el problema inmediato del cliente, la suma de sus costos puede destruir el potencial de ganancia. Un programa comprensivo de calidad en la administración va a reforzar el análisis de todos los costos de calidad asociados haciendo que estos costos internos añadidos, aparezcan claramente como el último paso hacia la última resolución, prevención de la "raíz de causa" que ocasionó problema.



Para ahora debería ser obvio que un sistema de costos de calidad tiene el potencial de convertirse en una herramienta en el manejo general de un negocio. Puede proveer de indicadores para ver la eficacia de la ejecución administrativa en muchas de las áreas de una compañía. Medirá el costo de error relacionado a actividades en estas áreas. Un programa de costos de calidad debe por lo tanto ser una parte integral de cualquier actividad en propuesta de mejora. Los numerosos costos de calidad en las diferentes ramas de la compañía nos van a mostrar el potencial hacia la mejora y asimismo proporcionará la administración las bases para medir los logros obtenidos. Aparte de ser un indicador general de la efectividad de la calidad, los números de costo de calidad en más detalle, son un importante acierto en el establecimiento, prioridades a acciones correctivas necesarias. Algunas compañías continúan a estos niveles "lejos de lo perfecto" en su ejecución porque creen que sería más caro mejorar. Tal vez la mejor contribución del sistema de costos de calidad en este aspecto de negocio mostrando el resultado final que podría ser una acción correctiva y justificaría sus logros, por ejemplo, la ganancia real de invertir en una costosa herramienta o maquinaria podría ser dudosa al no tener todos los hechos, como son los costos de inspección, reparación, desperdicio y el riesgo de hacer llegar un material insatisfactorio al cliente. Una parte importante dentro de la administración del costo de calidad está reduciendo el costo por fallas, por ejemplo. Los costos por fallas deben ser organizados en el diagrama de Pareto, para eliminación, empezando por el artículo de más alto costo. Si el sistema básico de costos de calidad de una compañía no puede proporcionar la identificación de problemas o defectos en los que los costos de calidad pueden estar llegando. La primera acción correctiva requerida es adquirir un sistema que lo haga. Los costos por fallas no se pueden reducir progresivamente sin un sistema paralelo que asista en la identificación de causas de falla para ser eliminadas lo óptimo es perseguir, sólo los problemas más obvios. Los problemas no tan obvios permanecerán ocultos dentro del costo asumido de hacer negocio. La identificación y resolución de estos problemas ocultos es la primera retribución de un programa de costos de calidad.



El paso a seguir dentro de la administración de costos de calidad es el de analizar la necesidad actual de costos de evaluación. ¿Estamos arriesgando mucho por excesivos costos por falla por no tener suficiente programa de evaluación? o ¿Estamos gastando demasiado por evaluación especialmente considerando los alcances a niveles de ejecución logrados? El análisis del costo de calidad en conjunto con el análisis de riesgo, han sido usados para determinar niveles de las actividades de evaluación. En una manera más constructiva los análisis de costo de calidad han sido utilizados para afirmar qué actividad de evaluación no pueden sustituir actividades de prevención.

Así como los costos por falla y evaluación, los costos de prevención de calidad son administrativos a través de análisis que llevan a la mejora de acción. Los costos por prevención son una inversión hacia el descubrimiento, la incorporación y mantenimiento de disciplinas de prevención defectuosas para todas las operaciones que afectan la calidad del producto o servicio; ya que estas medidas de prevención deben ser aplicadas correctamente y de forma pareja. Se ha demostrado mucha mejora a través de la reubicación de esfuerzo de prevención de áreas en las que no era tan indispensable a donde realmente es redituable.

Un programa de costos de calidad siempre se debe de introducir de manera positiva, sino podría ser inconstructivo (de manera negativa), considerando que generalmente expondrá a un mayor grado de desperdicio, error y gastos innecesarios en una compañía que busca la calidad. Debido a estas razones, es muy importante que todos los trabajadores afectados empezando por la administración sean cuidadosamente informados y que entiendan que el costo de calidad es una herramienta para mejorar la economía de la operación. No importa si los números iniciales son variaciones en la aplicación del costo de calidad, en el negocio mismo, en un sistema contable y en la ejecución general que cada uno es único en la compañía. Por lo tanto, la comparación con otros no es significativa y se debe evitar. El número más importante, el objetivo más esencial del costo de calidad es la cantidad de mejoras medibles de año a año. Si el programa se mantiene sencillo y práctico, soportará la iniciativa para mejorar la calidad en todas las operaciones, la



iniciativa de un sistema administrativo llevado con calidad o excelencia. Asimismo al lanzar un programa se debe planear y definir metas y objetivos. Una necesidad del programa que no identifica todos los elementos de costos de calidad (descrito en Apéndice "B"), debería estar concentrado en los elementos de costo de calidad más significativos que afectan su compañía. El juicio para determinar cuál es el más significativo depende de la cantidad más que de tamaño. Se ha encontrado que gastos pequeños generados para algunos elementos puede ser tan significativo como gastos grandes por otros elementos. En cualquier evento, el programa debe incluir todos los principales elementos de costos de calidad, inclusive si algunos tienen que ser estimativos. Después del primer estudio, el programa puede ser reevaluado y refinado con detalles adicionales. Para muchas compañías este acercamiento inicial va a delinear muchas oportunidades de mejora.

Administrar costos de calidad significa actuar en estas oportunidades y terminar con las compensaciones financieras o de fama asimismo su mejora de calidad contenida.

El costo total de calidad intenta representar la diferencia entre el costo actual de un producto o servicio y lo que el costo podría ser si todos ejecutan a su 100% el estándar, esto es, exento de defectos y errores. Es previamente adscrito al Dr. Juran "oro en la mina" esperando a ser extraído. Cuando tu cero en y sobre la eliminación del costo por fallas y después retar el nivel de costos de evaluación, se estará no sólo manejando el costo de calidad estarás extrayendo oro.



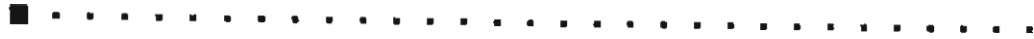
II. DEFINICIONES DEL SISTEMA DE COSTOS DE CALIDAD

Casi todos los departamentos dentro de una compañía gastan dinero en trabajo o materiales que afectan específicamente (sea positivo o negativamente) en la calidad del proyecto o servicio brindado al cliente. Es probablemente imposible que todos estos costos sean considerados pero varios intentos nos han llevado a ofrecer diferentes descripciones de lo que es costo de calidad. Este documento intenta recolectar estos esfuerzos, los elementos de costos de calidad que han provocado ser útiles a gran escala. Con el fin de asistir al lector en determinar el disfraz de un sistema de costo de calidad, primero se presenta una descripción general de las categorías del costo de calidad. Este será respaldado con una descripción detallada de elementos aplicables de costos de calidad, tan práctico y aplicable para el desarrollo de un programa individual.

1. Categoría del Costo de Calidad

Discutido anteriormente en la Sección I, los costos de calidad se han clasificado en costos por prevención, costos por evaluación y costos por fallas. Los costos por fallas se pueden dividir a su vez en fallas internas y en costos por fallas externas.

Costo por prevención.- Es el costo de todas las actividades específicamente diseñadas para prevenir inconformidad en la entrega de un producto o servicio. Estos costos incluyen actividades anteriores y durante el desarrollo del producto o servicio, compra, planeación de operación y ejecución, soporte de operación y después del servicio de entrega. Como ejemplos tenemos los reportes progresivos del desarrollo de calidad, evaluaciones de la capacidad de proceso, entrenamiento y educación en calidad. Incluye costos de mano de obra y utilidades así como gastos y devoluciones.



Los costos por prevención se pueden mal entender de dos maneras: Primero, la aplicación de la definición de costos de calidad puede estar poco clara. Costos extras por falla y evaluación pueden ser aplicados para prevenir costos por falla más costosos. Por ejemplo, inspecciones y retrabajo para prevenir que defectos recién encontrados alcancen al cliente. Estos claramente no son costos por prevención. Pero en el mismo sentido costos invertidos en resolver problemas (representado por los costos por fallas) pueden ser vistos como parte del problema futuro (costos por prevención). En este caso, no importa en qué categoría esté acumulando siempre y cuando haya constancia. Se intenta identificar en descripciones detalladas, elementos que sean vistos de esta manera. La otra forma en que se tiende a malinterpretar el sentido del costo por prevención ocurre cuando un individuo se encuentra a cargo de los costos por prevención como parte integral pero pequeña de su trabajo cotidiano. En muchos casos esto puede ser altamente significativo en una actividad como lo es el control de reportes que lleva el operador de producción y parte de los costos del operador pueden considerarse preventivos en el reporte de costos de calidad. Sin embargo algunos consideran este tipo de actividad preventiva como deseable, arraigada, autodisciplinada a costos que son parte del gasto normal de operación. Esto también puede incluir locaciones para mecanismos automáticos como lo es una herramienta autochechadora, equipo de control automático del proceso, o una inspección instalada en un software para el servicio del procesamiento por computadora. Por otro lado, individuos como ingenieros o analistas pueden gastar tiempo completo por períodos cortos en actividades específicamente hechas para prevenir defectos o resolver otros problemas de calidad derivados durante el proceso. Este tipo de actividades es claramente intencionada a ser parte de los costos de prevención.

Costo por Evaluación.- Son los costos asociados con la evaluación, medida o auditoría de productos o servicios para asegurar satisfacción y comodidad con los estándares de calidad y requerimientos de ejecución. Estos incluyen las inspecciones, tests, o revisión de adquisiciones de material,



manufactura o procesos de operación, documentación de operación, materiales e instalación, incluye la mano de obra, gastos y devaluación.

Costos por Falla.- Son los costos requeridos para evaluar y corregir o suplir productos o servicios que no cumplen los requerimientos o necesidades del usuario. Esto incluye compra de material, diseño asociado al producto o servicio y materiales de soporte porque han fracasado en el cumplimiento de requerimientos o necesidades.

Fallas Internas.- Ocurren antes de que se complete o envíe el producto, o realización de un servicio.

Fallas Externas.- Ocurren después del envío del producto y durante o después de la ejecución del servicio.

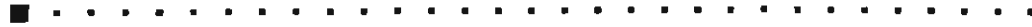
2. Descripción de Costos de Calidad

Al realizar una descripción detallada de los costos de calidad, se describen la ejecución de las actividades involucradas. Se debe cuidar en relación a estas descripciones que el trabajo es actual y que los puestos que tienen algunas variaciones en la industria, excepto cuando el elemento de costos de calidad es idéntico a la descripción del costo contable, puede haber un problema en determinar exactamente cómo considerar la aplicación.

La mejor regla es determinar tan exacto como sea posible, el costo actual de la compañía del elemento descrito. Para conveniencia de los que desarrollan un sistema individual de costos de calidad, la descripción detallada actual de los elementos de cada categoría de los costos de calidad están contenidos en el Apéndice "B".

3. Bases del Costo de Calidad

Para determinar los detalles de un sistema individual de costos de calidad, es importante que el gerente de calidad y el controlador trabajen juntos para conjugar sus dos diferentes medios de conocimiento en un sistema integrado debido a que los costos involucrados pueden ser absorbidos



por cualquier departamento, un centro de costos o funciones, un procedimiento aduanal interno de costos de calidad es requerido. Este procedimiento va a descubrir los sucesos de datos reportados en los libros contables en términos de cuentas existentes, claves de departamento y centro de costo. Describirá cómo se preparará cualquier estimativo requerido y dónde utilizar beneficios laborales asociados, costos aislados e impuestos laborales y prevee medidas base contra las que se pueden comparar los costos de calidad.

Hay que recordar, que el primer valor de un sistema de costos de calidad es de identificar oportunidades para mejorar y después preveer una medida para que trascienda.

Debido a que el volumen de negocios total o en cualquier producto o línea de servicio va a variar con el tiempo, diferencias reales (mejoras) en el costo de calidad pueden medirse mejor como porcentaje de una base apropiada.

Para análisis de rango largo, las ventas netas son la base más comunmente usada para presentaciones a la alta administración. Por ejemplo, el costo total de costo de calidad puede planearse para lograr una mejora de 9.0% de ventas de un 8.0% durante un plan de negocios a un año. Mientras esta medida sea importante desde un punto de vista estratégico, no será práctico para resolver las necesidades de cada día, semana con semana, mes con mes, del practicante que tiene la responsabilidad de hacerlo. Estas personas necesitan una base de acción corta que está directamente relacionada al costo de calidad al ser localizados y reportados. Esta base debe relacionar el costo de calidad a la cantidad de trabajo realizado.

Para uso de rango corto, las bases apropiadas de los costos de calidad se determinan a partir de una revisión de datos en uso, en las áreas de producción y ahí entendido por las personas que tendrán que aprender a usar los costos de calidad. De hecho, las mejores bases son las que son medida clave de producción los ejemplos típicos son costos generales de operación, costos de operación estándar, valor del costo o del promedio actual de entrega de productos o servicios. La idea básica de utilizar bases con sentido en la línea, bien conocidos en cada área en donde se pretende aplicar las medidas de costos de calidad en apoyo a una mejor ejecución.



No tiene nada de malo tener más de una base para el uso efectivo del sistema de costos de calidad. Usualmente para planes de largo plazo el costo total de calidad es usado como un porcentaje de las ventas netas. Tal vez no exista mejor común denominador que las ventas netas para la planeación año con año y medidas de cumplimientos a los ojos de la alta administración. Pero sí presenta resultados que pueden desorientar cuando las ganancias no son un porcentaje de ventas fijo cada año.

Entonces, por aplicaciones actuales aplicadas una o varias bases pueden estar relacionadas al énfasis de la administración aplicado en diferentes áreas para la mejora continua. A continuación presentamos los ejemplos más típicos que entran en este tipo.

- costos por fallas internas como un porcentaje de costo total de producción.
- costos por fallas externas como promedio de las ventas netas
- obtener costos por evaluación como un porcentaje del total de costos del material adquirido
- costos por evaluación en la operación como un porcentaje del costo total de producción
- costos de calidad totales como un porcentaje del costo de producción

No existe límite en el número de parámetros o niveles de detalle que un sistema de costos de calidad eficiente pueda tener. Existe más peligro por una sobresimplificación así como sólo utilizar una base para todos los propósitos. No existe la base perfecta, cada una puede ser engañosa utilizada de manera individual. Esto le puede llevar a la confusión y al desinterés. Es importante para que el uso de costos de calidad sea un éxito que las medidas para las bases de progreso individual no parezcan inalcanzables o sobrenaturales para el intento en el área; a cambio deben parecer ser complementarias a la intención (los costos de retrabajo disminuyen en porcentaje al costo en el área de mano de obra).



Para ayudar en el proceso de selección, hay que considerar los siguientes tipos de bases normalmente disponibles:

- Una base de mano de obra (total, directa y aplicada)
- Una base de costos (costo del local, costo de operación, el total de material y mano de obra)
- Una base de ventas (ventas netas acumuladas o ventas de valor de bienes terminados)
- Una base de unidad (como lo es el número de unidades producidas o el volumen del output).

4. Análisis y Proceso de Mejora

Los costos de calidad por sí solos no hacen nada por una compañía excepto señalar qué es lo que se gasta en áreas específicas relacionadas a la calidad, y en las que haya oportunidad de mejorar el costo. Para poner a los costos de calidad a trabajar, estos deben estar organizados de manera que se apoye el análisis como se indicó anteriormente. La mejor manera de obtener esto es ver a los costos de calidad dentro de un parámetro de costos conocidos y utilizarlos como base para hacer preguntas como: ¿Sabías que de cada 100 dólares gastados en la producción, 14 se pierden en costos por fallas internas?

¿Sabías que por 100 dólares gastados en la adquisición de material 3 se gastan en inspecciones suplementarias de bienes?

Preguntas como estas inmediatamente enseñan el valor del costo de calidad en relación directa con los costos de consumo conocidos. El próximo paso lógico es examinar e integrar estos parámetros a través del tiempo, para así determinar si la situación presentada mejora o empeora.

Los costo por fallas en particular se prestan para este tipo de análisis inicial con las mejores explicaciones empíricas de lo que se podría lograr, se convertirán en el primer paso en la proyección de metas razonables a la mejora.

Cada análisis individual puede extenderse hacia el futuro, primero como un plan con metas específicas y después como monitor del progreso actual en contra del plan. Como hemos visto existen dos tendencias de análisis en la discusión de

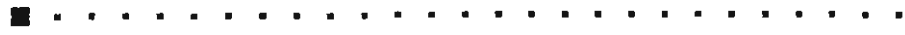


bases, rango largo una y rango corto. En el análisis a largo plazo normalmente se verá el costo total de calidad a través de un período de tiempo largo. Es principalmente utilizado para planes estratégicos y administrativos de monitores del progreso general. La tendencia a plazos cortos es de establecer metas hacia la mejora en todas las áreas de la empresa de manera individual. Los objetivos a corto plazo se pueden lograr proponiendo uno para cada área de operación general, o podría ser tan detallado y sofisticado como lo aguantara el sistema. La figura 4 es un ejemplo de un reporte a largo plazo de los costos de calidad, típicos componentes manufactureros con ventas dentro de un parámetro de 100m a 200m, nos muestra el costo total de calidad como un porcentaje de las ventas netas a través de un período de 10 años. También muestra los costos por prevención, evaluación y por fallas por separado como un porcentaje de ventas. Los primeros dos años muestra la historia de costos de calidad sin ningún conocimiento o énfasis en su medición. El tercer año es el inicio del uso y medida de costos de calidad. El cuarto año a través de nueve años nos enseña el progreso actual efectuado. El último año es la proyección de la continuación del progreso esperado.

Para determinar exactamente dónde se deben de instalar las prácticas y metas a corto plazo, es necesario revisar las medidas del sistema básicas de calidad de la compañía. Para realmente reducir los costos de calidad es necesario encontrar la raíz que causa el costo y eliminarla. La mejora real depende de las acciones dentro de las medidas de calidad y el sistema de calidad como una importante herramienta de apoyo.

Los usos específicos de costos de calidad, deben estar correlacionados a medidas específicas de un área determinada para la mejora.

Un sistema de medidas de calidad mínimo debe incluir un resumen de los resultados de la evolución de cada área operacional clave. Para una operación manufacturera incluye recibir inspección, fabricación de inspección, inspección final y examen, reportes de campo generales de fallas. Estos



reportes se presentan para indicar y comunicar a las personas acerca de los niveles actuales en la ejecución de calidad. Los reportes de costos de calidad, cuando se correlacionan, suplementan estos reportes de ejecución dentro del costo viable de datos para aguantar el esfuerzo de superación. Esta es la esencia de usarse juntos.

Se debe notar que hay normalmente un lapso de tiempo entre datos de medidas básicas de calidad y datos de costos de calidad. Las medidas de calidad son siempre actuales (diariamente). Se muestra que los datos de costos de calidad se acumulan "después del hecho" como la mayoría de los costos contables. Es importante entender que los costos de calidad son utilizados para apoyar la mejora "antes del hecho", y para verificar sus logros "después del hecho"; pero la mejora real actual viene como resultado de la utilización de datos de medidas de calidad actuales en la búsqueda de causas y acciones correctivas.

Se debe notar que también existe un lapso entre causa y efecto, (los logros de calidad no se reflejan inmediatamente en una reducción de costos debido a este lapso). Actualmente la mejora de calidad empieza por la preparación de distribuciones frecuentes y acumulativas de tipos de defectos para cada ejecutor de calidad. La distribución acumulativa y frecuente se puede mostrar de manera simple gráfica usando los totales de cada tipo de defecto por el mismo período de tiempo. La reorganización de este dato en acuerdo con el principio de Pareto (dispuestos en orden descendente de significado) nos muestra que pocos de los muchos tipos que contribuyen serán responsables de los resultados no deseados. Estos pocos vitales, son pues identificados para investigación y acciones correctivas. En el ejemplo se muestra el 93% de los defectos ocurridos durante las operaciones; acciones correctivas aplicadas a estas operaciones tendrán el mejor impacto en la mejora de calidad. Como la mayoría de los contribuidores a los costos por fallas se eliminan en orden descendente, la relación de costos por fallas de calidad disminuirá en manera similar. Asimismo, en cada nuevo nivel de ejecución logrado, los



costos de prevención asociados se pueden reducir en cierta medida.

La descripción del uso a corto plazo de costos de calidad define un simple y directo medio para lograr que cualquier programa de costos de calidad sea efectivo. Los programas actuales pueden ser más complejos y sofisticados de lo que se requiere. Fundamentalmente, si los costos de calidad se pueden medir y relacionar a un área en donde existan datos básicos de ejecución, el proceso de mejora de calidad empieza.

En resumen, un programa de costos de calidad cuenta con los siguientes pasos:

- establecer un sistema de medidas de costos de calidad
- desarrollar un análisis a largo plazo apropiado
- establecer metas anuales de mejora para costos de calidad total
- desarrollar un análisis a corto plazo con objetivos individuales que colectivamente se suman a las demandas anuales de metas para la mejora
- un progreso monitoreado contra cada objetivo a corto plazo y tomar acciones correctivas adecuadas cuando fallen los objetivos individuales



APENDICE "A"

CONCEPTOS BASICOS FINANCIEROS

Para entender la relación del costo de calidad y un sistema de costos contables, los cuales cada uno tendrán diferencias significativas, es mejor empezar con una estructura tradicional de costos.

COSTO PRIMARIO. Son costos básicos o el costo estándar de la manufactura de un producto o servicio y consiste en dos partes:

1. **Materiales Directos.-** Materia prima, bienes listos o semilistos que intervienen y forman parte del producto o servicio final. Se deben distinguir de los artículos de oficina, que están relacionados con la operación pero no directamente con el producto final o servicio.

2. **Mano de Obra Directa.-** El trabajo aplicado a convertir los materiales directos u otro input, producto terminado o servicio, los costos de mano de obra directa son los que se pueden identificar específicamente con la operación de manufactura básica del producto o servicio. Los salarios y los costos relacionados con los trabajadores que intervienen en los bienes terminados, o quien opera equipo integral para el proceso de producción o lidea directamente con el cliente en la entrega o ejecución de un servicio.

OVERHEAD COSTS (GASTOS FIJOS)

Todos los gastos relevantes en el soporte directo de los costos primarios, esto es, soporte directo de la manufactura de un producto u operaciones de servicio. Estos costos consisten de 3 partes:

1. **Materiales Indirectos.-** Materiales que se consumen durante la operación pero no directamente, parte del producto final o servicio. Se incluyen en esta categoría artículos como lo son



cajas protectoras para la manipulación del material, suplementos de empaque, herramientas perecederas, artículos de papelería y costos de comunicación.

2. Directos de mano de obra.- Nóminas, sueldos ganados por empleados que no trabajan directamente en el producto final o servicio pero, sus servicios están directamente ligados al proceso operativo. Incluye inspecciones a ingenieros de operación y técnicos, cargadores, almacenistas, aseo.

3. Gastos de Miscelánea.- Depreciación, calefacción, poder, impuestos, renta, garantías, seguros en los artículos utilizados en la operación.

COSTOS DE BIENES PRODUCIDOS

El costo Básico o estándar de la manufactura de un producto u operación de servicio, es el total del costo primario y el costo de gastos fijos (overhead costs)

COSTO DE BIENES VENDIDOS

Para determinar el costo total para una compañía de la entrega de productos o servicios a clientes, dos áreas adicionales de costos deben ser agregados al costo de bienes producido:

1.-Costo de venta, son los gastos realizados con el fin de lograr ventas y en transferir el producto completo o servicio al cliente. Incluyen los costos de mercadeo, publicidad, almacén y transportación en suma con los costos directos por ventas.

2.-Costos Administrativos y Generales. Incluye los costos de cada negocio financiero, personal, legal, de relaciones públicas y sistemas de información.

INGRESOS Y GANANCIAS

El último escalón en la estructura tradicional de costos es la ganancia (antes de impuestos) la cual es la diferencia entre



los ingresos y los costos de bienes vendidos. Podemos ver la estructura de costos tradicional en relación a un programa de costos de calidad. Todos los costos definidos en el sistema de costos de calidad van a parecer en los costos de bienes producidos (excepción posible - costos de garantía se pueden reportar bajo costos de bienes vendidos o costos por venta). Debido a que los costos generales y administrativos, y costos por ventas son generalmente independientes de los costos de operación, nos es claro que cualquier reducción en el costo de calidad se puede transformar en ganancia. El significado total de la reducción de costos de calidad se puede apreciar cuando nos damos cuenta que algunos problemas de alto costo de calidad afectan los costos en todas las cinco categorías (incluyendo la garantía) del costo de bienes producidos.

MECANICA DE LA COLECCION DE COSTOS DE CALIDAD

El método para la acumulación de costos requiere una segregación básica dentro de la misma estructura tradicional de costos. La gráfica contable define en gran detalle los costos contemplados en el total de la operación.

El número contable en las gráficas varía de compañía a compañía. Sin embargo, todas se pueden desarrollar para ajustarse a las necesidades de particular interés. Una porción significativa de los programas de costos de calidad están ya definidas como resultado a requerimientos establecidos previamente con otro fin. Algunos detalles se pueden encontrar en las gráficas, órdenes de trabajo u otros sistemas utilizados para posteriormente definir los costos dentro de las cuentas del negocio. Ya que todos los bienes de un negocio son reclamados por alguien (sean los dueños o terceras personas) ya que el total de estas reclamaciones no puede exceder del total de bienes, los bienes son igual a las responsabilidades. Los sistemas de contabilidad están hechos de tal manera que se pueda llevar un récord de los dos aspectos de cada evento que los afecta: cambios en bienes y cambios en responsabilidades.



Pongamos como ejemplo a una persona que empieza un negocio depositando \$20,000 de sus fondos en una cuenta de banco. El aspecto dual de esta acción es que el negocio tiene un bien en efectivo de \$20,000, y que el dueño tiene un reclamo también de \$20,000.

Bienes (efectivo) \$20,000 de la empresa, equivale a la deuda de la empresa (del dueño) por \$20,000.

Si el negocio después pide prestado \$10,000 al banco, el récord financiero nos va a indicar un aumento en efectivo sumando a \$30,000 y la deuda con el banco es de \$10,000 en efectivo. La hoja de balance nos va a mostrar lo siguiente:

Efectivo	\$30,000	Deuda al banco	\$10,000
		Capital del dueño	\$20,000
Total		(social)	
de bienes	\$30,000	Total de Capital	\$30,000

Cada evento afecta ambos lados de la hoja de balance. Es la costumbre de anotar los bienes en el lado izquierdo de la hoja y las deudas "equities" del lado derecho, según la costumbre en Estados Unidos de Norteamérica. El lado derecho de la hoja se puede tomar como una descripción de los recursos con los que se opera, y el lado izquierdo como una descripción de lo que se ha invertido de capital en un momento dado.

Los bienes son los recursos que tiene un negocio y que se adquieren a un costo medible. El pasivo es la deuda que se tiene a terceros.

CUENTA DE GANANCIAS Y PERDIDAS

Es la cuenta de cargos y abonos. La información en la cuenta de cargos y abonos es mucho más importante que la hoja de balance ya que reporta los resultados de las operaciones actuales. La cuenta debe estar preparada de tal manera que sea útil para quienes la usan hasta el máximo detalle requerido. No requiere de ningún formato determinado aunque los siguientes términos están incluidos:



1. VENTAS. El total del precio facturado de bienes entregados a clientes más las ventas en efectivo hechas durante el período equivale a la venta gruesa. El valor por venta de bienes rechazados por clientes y crédito dado por bienes no especificados es identificado por separado y quedan fuera de las ventas gruesas y provee ventas actuales netas.

2.- COSTO DE BIENES VENDIDOS. Se describe como parte de la estructura tradicional de costos. Incluye el costo de bienes producidos y costos generales y administrativos.

3.- GANANCIA BRUTA. La diferencia entre las ventas netas y el costo de la mercancía vendida es referida como ganancia gruesa.

4.- GASTOS DE VENTA. El costo de vender la mercancía producida.

5.- GANANCIA NETA. La diferencia entre la ganancia bruta y los gastos de venta es la ganancia neta, a veces referida como ganancia operacional.

6.- PROVISIONES PARA IMPUESTOS. La deuda estimada para impuestos.

7.- ENTRADAS NETAS. La ganancia o pérdida neta que se determina restando las provisiones para impuestos de la ganancia antes de impuestos.

La estructura de costos tradicional previamente discutida se relaciona bien con la cuenta de cargos y abonos. El área de concentración de un programa de costos de calidad se enfoca en el costo de los bienes producidos. Las reducciones del costo de calidad pueden aumentar las ganancias o permitir una producción en el precio manteniendo la ganancia constante. La cuenta de cargos y abonos siempre va a reflejar una disminución en el costo de las mercancías vendidas con un correspondiente aumento en la ganancia bruta - la esencia del objetivo de los programas de costo de calidad.



Cómo Empezar

III APLICACION DEL PROGRAMA DEL COSTO DE LA CALIDAD

1. Cómo Empezar

Como muchas cosas buenas en la vida, el cálculo del costo de la calidad no viene naturalmente. Se necesita de un abogado y de un defensor dentro de la compañía. Normalmente se espera de esta persona que sea el director de la calidad (o un representante mayor de la función de calidad), de hecho lo puede hacer cualquier persona. Todo lo que necesita es conocer a los sistemas del costo de la calidad, una visión clara y creencia en su aplicación y valor para la compañía, el deseo y la fe para ser "leader", la posición y la oportunidad (dentro de la compañía) para enfrentar el reto.

El primer paso a tomar es verificar si un programa de costo de calidad puede ser a favor de la compañía. Para hacerlo, se debe realizar en un nivel detallado, un análisis de los datos financieros, para determinar los niveles generales actuales del costo de calidad. Tener cuidado al encontrar cualquier aumento del costo de la calidad dentro de cuentas largas - como los costos de doble tarea, escondidos en cuentas de costos de operaciones regulares.

Una vez que se han determinado los niveles del costo de la calidad, la oportunidad de mejorar la situación es obvia. Comúnmente se encuentra que el costo inicial de la calidad está dentro del rango de 10% a 25% de ventas. Algunas compañías de manufactura con amplia experiencia en el manejo del costo de la calidad, muestran que el costo total de la calidad está dentro del rango de 2% a 4% de ventas. Sin importancia de lo sucedido en los demás lugares, cada compañía debe determinar para sí misma, si el costo inicial estimulado de la calidad es aceptable o no. Únicamente personas con conocimientos extraordinarios y experiencia de una compañía individual, puede juzgar lo peor de estos

■

conocimientos. La intención del costo inicial de la calidad es representar los hechos.

Suponiendo que hay lugar dentro de la compañía para mejorar los costos de la calidad, el siguiente paso es determinar si la gerencia está lista para aceptar y apoyar un programa de costo de calidad. Aquí, de nuevo, se necesita juzgar desde adentro de la compañía. La pregunta real es si la gerencia está abierta para recibir nuevas ideas en el sector operativo de la compañía. Desafortunadamente, un programa de costo de la calidad no puede tener éxito desde el nivel inferior o medio de la compañía, si no se necesita del apoyo de la gerencia.

Ya que se ha determinado que la gerencia es receptiva, el siguiente paso es planear el grado de ventas necesario para obtener su apoyo y aceptación. Para éste propósito, adicionalmente a los niveles del costo general de la calidad ya determinado, se va a necesitar de un ejemplo más detallado. Una área de operaciones debe ser expuesta y detallada, para demostrar a la gerencia qué tan actual el costo de la calidad puede ser calculado y eliminado con análisis y acción correctiva, y así llegar a que la gerencia entenderá el ciclo total de las oportunidades del costo de la calidad.

Un acceso lógico para encontrar el ejemplo correcto para la gerencia es realizar un estudio, buscando una área en donde existen altos costos de fallas. Entonces escoger el que tiene la más obvia oportunidad de mejoramiento. La selección final de la área que será el ejemplo -y probablemente servirá como prueba del programa- debe ser afectada por la cooperación de los jefes de departamento. El mejor ejemplo no debe proporcionar la oportunidad correcta, sino la más alta probabilidad para un éxito instantáneo, cuando se empieza con el programa. En este punto el defensor del costo de la calidad está listo para desarrollar un plan general y un horario para la aplicación del programa de costo de la calidad. El plan debe incluir los siguientes ingredientes esenciales:

- La presentación de la dirección, diseñada para identificar la oportunidad total para mostrar un ejemplo de cómo el programa alcanzará sus beneficios, y obtener la aceptación y el apoyo de la dirección para el plan y el horario.



- Conducir la prueba piloto.
- Educar a todas las funciones para que sean conscientes e interesados del costo de la calidad.
- Desarrollar el procedimiento interno de cuentas del costo de la calidad, basado en la primera experiencia.
- Coleccionar y analizar los datos del costo de la calidad.
- Usar y reportar el costo de la calidad (integración con el sistema del manejo de calidad)

2. La Presentación a la Dirección

Antes de hacer cualquier intento de aplicar el programa del costo de la calidad, la dirección debe ser convencida del valor y uso que el sistema se destina. Cualquier necesidad de esfuerzo dentro del asunto de acumulaciones de costos y usos valen la pena intentarse. Se puede obtener la comprensión de la dirección con la justificación del esfuerzo.

Compañías que todavía no han medido el programa del costo de la calidad no están conscientes de la magnitud del costo de la calidad y del impacto que tiene en el negocio en general. Aquí es donde la evaluación previa de los niveles del costo de la calidad interviene. Estos muestran los niveles del costo de la calidad particularmente de fallas, además de la oportunidad de mejoramiento alcanzable del costo. Todo eso debe "abrir" el apetito de la dirección para escuchar más del programa y creer en el potencial del programa.

Como cualquier proposición de ventas, una actitud positiva representa mejor las ideas. Se debe seguir presentando los beneficios para la dirección. No nada más los gastos, tareas no productivas, y pérdidas de material, sino , relaciones de clientes, situación del mercado, satisfacción de clientes y ganancias. No existe una alta dirección que no esté interesada en la mejora de la calidad, pero si existen aquellos que no saben cómo hacerlo o si lo pueden permitir, económicamente. El mensaje del costo de la calidad puede

■

ser exactamente lo necesario para justificar la búsqueda de un programa para la mejora de la calidad.

La presentación debe incluir una descripción detallada de las intenciones del programa - y cómo lo van a llevar a cabo, o sea, se debe incluir el total de las estadísticas- la inversión. El ejemplo detallado, escogido anteriormente, muestra claramente, que los gastos innecesarios podían eliminarse totalmente. La claridad y autenticidad de esta parte de la presentación irá más adelante de aquietar los temores de la dirección con respecto a la viabilidad del programa

Una vez que la dirección está convencida del valor genuino del programa, se pueden educar a base de los conceptos de los costos de la calidad y la necesidad de trabajo en equipo de todos los funcionarios incorporados. Se debe de poner el énfasis en el hecho de que los costos relacionados con la calidad no están generados exclusivamente con las funciones de la calidad. Se sabe que algunos costos significativos están generados por diseño, compras, operaciones y variedad de grupos de apoyo. Realmente el programa ocupa toda la compañía.

Finalmente, la presentación tiene que describir las implementaciones, planes y horarios del programa del costo de la calidad, los resultados a esperar, y una indicación clara que una gran parte de la inversión será compensada. Antes de concluir la junta, la dirección tiene que dar su aprobación, apoyo y compromiso para la participación.

3. El Programa - Prueba

Un programa-prueba es recomendado porque:

- Se comprobará la habilidad del sistema de producir resultados de ahorro de costos.
- Se convencerá la dirección de la necesidad continua del programa.
- Se limitará el alcance inicial de la aplicación de ambos, personas y áreas.



- Se permitirá la detección de problemas relacionados con la empresa, desde antes de la aplicación.

Por su importancia para el éxito de la aplicación del programa del costo de la calidad, el programa-prueba necesita de un gerente de tiempo completo -uno que conozca de calidad y de la empresa- y que pueda aprender de cuentas. La inversión principal en el programa del costo de la calidad es en el "leader"/abogado y en la colección del sistema de costo de la calidad. Es una inversión pequeña, tomando en cuenta que los beneficios serán de gran alcance. Este punto de la inversión debería ser comentado en la junta de la presentación del programa frente a la dirección.

La selección del área de prueba, como ya mencionamos, debe ser influido por las oportunidades del área, para producir resultados rápidos y significativos. Depende de las circunstancias actuales, lo más recomendable será trabajos con unidades tan pequeñas como una línea de producción dentro de la unidad productiva, una planta u oficina, dentro de una compañía de varias líneas de producción, o una división entera dentro de la empresa. No existen reglas duras o rápidas, pero se pueden aplicar los siguientes consejos:

- La unidad seleccionada debe ser la más típica posible de las operaciones de la empresa.
- La unidad tiene que contener costos de todas las categorías de las medidas del costo de la calidad aunque algunos elementos serán estimulados.
- La unidad tiene que presentar oportunidades obvias para mejorarse y una dirección local cooperativa.

Antes de empezar con el plan detallado para el área de prueba, hay que escoger una persona del departamento de contabilidad para trabajar con el "leader". Esta persona ayudará a conectar entre la información actual de contabilidad y la necesidad de prueba para el programa del costo de la calidad - y luego a desarrollar el procedimiento de la



contabilidad del costo de la calidad a nivel de toda la compañía. Es recomendable escoger una persona que piense progresivamente y que crea en la calidad- y que no sólo sabe cómo se deben de manejar los libros, sino que también cómo se están manejando.

Ahora el "líder", el representante de contabilidad y el representante de la dirección del área local pueden formar un equipo para perseguir los objetivos del programa-prueba del costo de la calidad. Todos los expertos necesarios para asegurar el éxito están en este equipo. De aquí en adelante es cuestión de esfuerzo, paciencia y perseverancia

Los pasos actuales del programa-prueba integran medidas del costo de la calidad y líneas-bases apropiadas; integrarse con medidas básicas de calidad; establecer tendencias básicas para características de análisis; identificación de oportunidades de mejora y metas; liderazgo y apoyo para identificación de problemas, análisis y solución; esfuerzo estricto para acciones correctivas; y resúmenes de reportes del progreso. El progreso del programa-prueba tiene que ser escrito como caso histórico para su uso con la aplicación del costo de la calidad a nivel de toda la empresa. El progreso del programa-prueba debe ser alcanzado después de un año para preparar a la empresa para la aplicación del programa al principio de un año civil.

4. Educación del Costo de la Calidad

Después de la aprobación de la dirección del programa del costo de la calidad y la concordancia con el principio del programa- prueba, algunas personas de cada departamento deben ser educadas en los conceptos del sistema del costo de la calidad y del plan detallado del programa para su aplicación. Se tiene que poner énfasis en que todas las funciones serán enteradas, la importancia del trabajo en equipo y las oportunidades reales para la ejecución y mejoramiento del costo que existe en todas las áreas. La importancia de ejemplos es esencial. El objetivo principal de esta educación es para estar de acuerdo con los beneficios del programa y para el compromiso de cooperación o participación según lo requerido.



Cada departamento tiene el derecho de revisar el plan del programa y ver exactamente dónde se integran con él. Al reconocer la contribución o participación esperada, cada departamento puede evaluar los beneficios del programa y el impacto que tendrá. Es muy importante en este punto del desarrollo del programa que todos los representantes de los departamentos puedan seguir desde su punto de vista de expertos. O sea, solicitar elementos del costo de la calidad individuales para cada departamento. La adaptación de esas sugerencias ayudará tanto para la redefinición, los detalles del programa, como para que cada departamento sea parte del desarrollo.

La educación para el costo de la calidad de las personas específicas de las organizaciones funcionales, proveerá la oportunidad de que ellos apoyarán una dirección cualitativa, el beneficio que ellos tendrán del mejoramiento de la calidad será su éxito en la empresa. Los siguientes artículos siempre tienen que ser incluidos en la educación para la calidad de todas las funciones.

- Recuerde que sin un sistema de dirección que apoye, ninguna resolución dará entrada a los costos de calidad. El beneficio principal de la Administración de la calidad: mejorar la satisfacción del cliente en menos costo.
- Recuerde que no habrá mejoramiento de costo u otros factores sin acción correctiva. Cada departamento debe estar comprometido para cualquier acción correctiva requerida.
- Recuerde que el objetivo del programa del costo de la calidad es identificar las áreas en donde el mejoramiento del costo puede ser alcanzado por el mejoramiento de la ejecución de la calidad. No insista en cambiar cualquier elemento identificable de calidad si no es realmente significativo, olvídalo.
- No complicar el manejo de los libros por el costo de la calidad. Vélo cómo es. Cámbialo sólo si los conocimientos



obtenidos comprueban que hay que cambiarlo (desde el punto de vista del negocio).

- No intentar mover demasiado rápido la fase del programa-prueba a todas las demás áreas, especialmente si se espera que el programa-prueba sea muy exitoso. Recuerde que el progreso del costo de la calidad es un viaje-no un destino.

5. Procedimiento Interno del Costo de la Calidad

De forma que se concuerda con el progreso del programa-prueba, el procedimiento del costo de la calidad en la empresa para largo plazo puede ser desarrollado. Ya se ha descubierto que muchos de los datos necesarios no están entendibles en el sistema de contabilidad. En un negocio típico de servicios, por ejemplo la mayoría de los costos de fallas evaluadas e internas, están consideradas como parte normal de la operación, y así estos costos no están segregados y al alcance para usarlos. En otros casos, algunas cosas escritas en los libros de contabilidad no están definidas como costo de calidad. Re-trabajo en la manufactura, por ejemplo, puede ser escrita como una variable dentro del rango permitido. Descripciones como ésta, doblados con variaciones esperadas en el sistema individual de la contabilidad del costo, claramente muestran la necesidad de un procedimiento detallado, interno para el costo de la calidad en cada empresa, mezclado con el programa del costo de la calidad.

El procedimiento interno del costo de la calidad es necesario para describir cada elemento del costo de la calidad que se va a usar y para definir cómo y cuándo los datos actuales serán estimados o coleccionados y ensamblados. Además se define la fecha básica para incluirla. Para asegurar la exactitud, en términos de "costo actual para el empresa", el procedimiento debe definir la aplicación de un borde de costo de beneficio, cargas máximas y otros ajustes de contabilidad



para cada elemento definido del costo de la calidad. Finalmente, el procedimiento debe establecer responsabilidades de ejecución y proveer un formato de reporte para los datos del costo de la calidad para presentar en su uso.(véase fig. 1 por ejemplo de un reporte).

Para asegurar la integridad de los datos del costo de la calidad y su aceptación por los afectados, el procedimiento interno tiene que ser autorizado por el jefe de contabilidad. El procedimiento puede ser preparado con la ayuda del "leader", pero debe ser aplicado por contabilidad. Si la colección de los datos del costo de la calidad está relacionado con la función de la calidad, no tendrá el valor requerido para llamar la atención. De hecho, posiblemente el tema será visto como "pertenece solamente al departamento de calidad".

Costos por prevención	Mes Actual	Año - a - tomar		Costos de Valoración	Mes Actual	Año - a - tomar	
		Actual	Anterior			Actual	Anterior
Costos por prevención \$(000) Mercadotecnia / Cliente Desarrollo de Producto / Servicio Compras Operaciones Administración de Calidad Total				Costos de Valoración \$(000) Desarrollo de producto / Servicio Compras Operaciones Costos de Valoración Externa Total			
Costos por Fallas Internas \$(000) Diseño de Producto / Servicio Compras Operaciones (Sub-total) Revisión de Material Retrabajo Reparación Re-valoración Operaciones Extra Desechos Total				Costos de Fallas Externas \$(000) Quejas de Clientes Devolución de Bienes Costos de Retroalimentación Quejas de Garantía Quejas por Obligación Penalidades Goodwill del cliente Total			
Datos Básicos Ventas Neto Costos de Producción Costos de Material Costos de Diseño	Mes Actual	Año - a - tomar		Razones del Costo de Calidad Ventas de Costo / neto de Fallas Externas Costos de Costos / Producción de Fallas de Operación Costos de Costos / Producción de Valoración de Operaciones Costos de Compras de Costos / Material de Calidad Costos de Costos / Diseño de Calidad de Diseño	Mes Actual	Año - a - tomar	
		Actual	Anterior			Actual	Anterior

Figura 1



Un buen lugar para empezar el procedimiento, es el manual de contabilidad de la empresa que tiene que proporcionar una descripción de lo contenido en cada cuenta. A ésto hay que anexar la Descripción Detallada del Costo de la Calidad y luego empezar el juicio que hará coincidir las cuentas con el costo de la calidad. Una coincidencia obvia ocurrirá si la cuenta existe por un trabajo menos que perfecto, como una cuenta de re-trabajo. Más frecuente la coincidencia no será tan obvia y habrá la necesidad de realizar un juicio objetivo. Definiciones internas tienen que usar términos claros para el usuario. Simplicidad y claridad funcionarán mejor que magnitud. No hay que convertir el sistema de colección en un programa.

Al preparar el procedimiento interno, no hay que angustiarse por algún aumento en el costo de la calidad. Recuerde que la meta es reducir a todos los elementos del costo de la calidad a un mínimo absoluto que coincide con las metas definidas por la empresa respecto a la calidad. Con esto en mente, el aumento de las medidas del costo de la calidad pueden ser relacionadas a aquellas categorías que más coinciden con las necesidades de la compañía. Esto es aplicado particularmente cuando una actividad normal de una persona cae en más de una categoría de calidad - como un probador que pierde la mitad de su tiempo resolviendo problemas y la otra mitad reprobando por fallas. En este caso la empresa debe decidir si incluir el costo total del probador en la categoría de valoración, o separar los incrementos de fallas del costo- basados totalmente en su valor para el programa del costo de la calidad de la empresa. La decisión tomada no es tan importante como seguir con la ejecución.

Otro problema enfrentado en el desarrollo del procedimiento está relacionado con la práctica de contabilidad. Por ejemplo, si un gasto es escrito pero otras cantidades no, la empresa puede decidir en ajustar su posición por esta práctica o definición. Si costos significativos están expandidos por problemas de clientes, y no están escritos aparte, la empresa puede decidir que ya es tiempo para empezar. Cada desarrollo del procedimiento individual del costo de la calidad

proveerá algunas oportunidades únicas para refinar los detalles de la contabilidad del costo para un mejor manejo de la contabilidad.

Estos mejoramientos en el reporte del costo pueden causar que el costo de la calidad muestre un aumento en la fase principal del programa. Esto debe ser entendible desde un principio para evitar la desilusión de la dirección (que esperan una reducción notable en los costos).

El siguiente diagrama de flujo generalizado (Figura 2) puede ayudar a asignar en categorías los elementos de costo relacionados con la calidad.

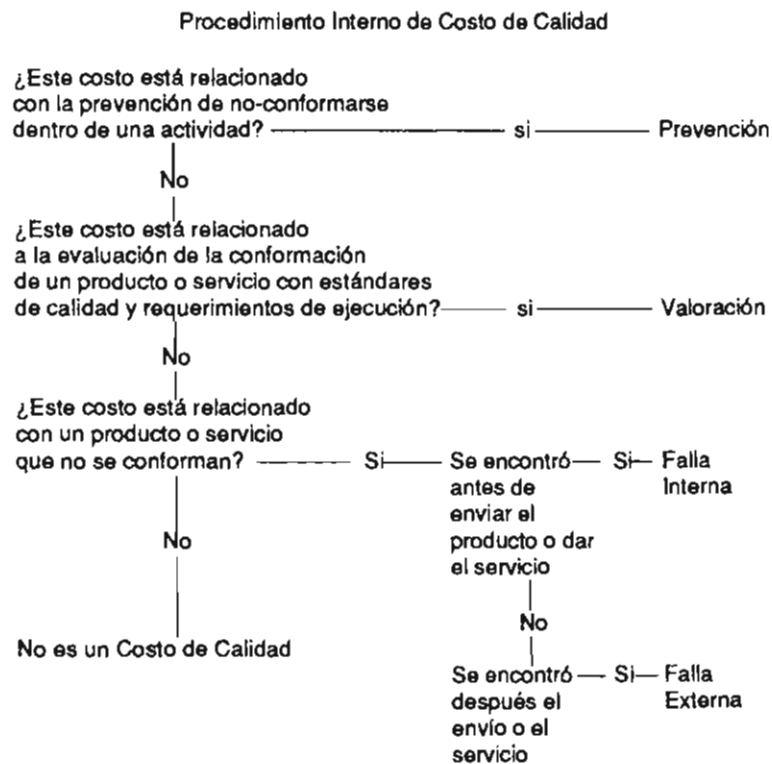


Figura 2
Asignaturas de Elementos del Costo a Categorías del Costo de la Calidad



Se tiene que llegar a las definiciones internas de la empresa respecto al costo de la calidad de una manera práctica. Usando el Apéndice "B" (Definiciones Detalladas del Costo de la Calidad) como una guía, cada empresa puede ocupar esas definiciones para que coincidan con sus necesidades. Con experiencia, elementos de costo de calidad pueden ser creados, eliminados o combinados. No existe una panacea para un sistema de costo de calidad. Cada uno tiene que armonizar para la mayor posibilidad con el sistema de contabilidad del costo de la empresa y esto será suficiente solamente para las oportunidades de mejoramiento de la calidad actual dentro de la empresa.

6. Colección y Análisis del Costo de la Calidad

La preparación y la emisión oficial del procedimiento interno del costo de la calidad es la llave para el compromiso de una compañía en la aplicación y uso de un sistema de costo de calidad.

Es una de las mejores cosas que ha sucedido para la dirección el programa de calidad y para el director de la calidad. Ahora se puede empezar con el trabajo real.

Para los que empiezan se prepara una hoja de cálculo, listando todos los aumentos del costo de la calidad a coleccionar contra la extensión de todos los departamentos, áreas y proyectos en donde ocurre el costo. Es un set-up a usar en cada período de colección del costo de la calidad. El próximo paso es comparar los costos coleccionados en otra hoja de cálculo, diseñada para resumir los datos de acuerdo con los planos a usar, incluyendo planos para mapas detallados y globales de las tendencias. En esta forma los datos del costo de la calidad normalmente serán presentados al departamento de calidad para su uso.

Inicialmente, los datos serán analizados, a lo largo de un período de tiempo suficiente y en conjunto con datos básicos para la medida de la calidad, para determinar y verificar oportunidades corrientes para el mejoramiento. Es entonces esperado, como parte de la mejora general de la calidad, que estas oportunidades serán presentadas frente a las organizaciones involucradas para su entendimiento y compromiso de la identificación del problema, causa,



determinación y acción correctiva necesaria. En este punto se puede y se deben establecer metas para el mejoramiento.

Acordando que los costos de la calidad son herramientas que apoyan el programa de la administración de la calidad, se debe ser claro que más usos de los datos de costo de la calidad serán parte integral de la administración de la calidad o del programa de la mejora de la calidad. Normalmente, los datos se usan para desarrollar mapas individuales de las tendencias para representar la oportunidad inicial, las metas del mejoramiento y el progreso actual contra la meta. Los datos se usan también para preparar grafos generales del progreso (mensuales o trimestrales) para uso subsiguiente con reportes de la administración de la calidad.

Una de las grandes trampas a evitar en la aplicación de un programa de costo de calidad es accesarlo de un punto de vista de yo-solo. Reportes de costo y calidad, aun sean costos totales, sin el beneficio de un diálogo significado sobre la ejecución actual de la compañía y los problemas reales pueden no significar nada, excepto tal vez un acto de levantar una bandera.

7. Uso del Costo de Calidad

Una vez que el sistema del costo de calidad es instalado, su uso principal es justificar y apoyar la mejora de la ejecución de la calidad en cada área mayor de actividad de producto o servicio. La mejora de la ejecución empieza con la identificación de problemas, y en su contexto, un problema se define como una área de alto costo de calidad. Así que cada problema identificado es una oportunidad para mejoramiento de ganancias, porque cada dólar ahorrado en el costo total de la calidad es trasladado directamente a un dólar de ganancia de pre-impuesto.

Un documento de ASQC's, guía de reducción del costo de calidad (Véase Bibliografía) describe unas técnicas para utilizar los datos del costo de la calidad en programas para reducir costos y aumentar ganancias. Este documento claramente identifica que el uso efectivo de los costos de la calidad significa integración completa con las medidas de la

calidad y un sistema de acción correctiva. Fundamentalmente, las medidas del costo de la calidad se establecen para cada línea de producto/servicio principal o centro de costo dentro de la operación total. Como esas medidas se ponen como parte integral del sistema de medidas de la calidad, en conjunto con la identificación y eliminación de las causas de los defectos, lógicamente se vienen para proveer el lenguaje para la mejora de potenciales y metas.

Un progreso actual en el mejoramiento de la calidad y en las reducciones de los costos de la calidad no puede ser legislado. Se debe ganar con el proceso de trabajo duro de resoluciones de problemas. Hay muchos métodos para el análisis de los datos de la calidad pero se requiere de conocimientos de las operaciones de la compañía y de los procesos involucrados. Conocimientos en estadísticas básicas y técnicas de solución de problemas también son importantes.

Una vez que una causa que necesita corrección es identificada, la acción necesaria debe ser cuidadosamente determinada, y se debe justificar individualmente a base de un trade-off equitativo del costo (p.e. un re-trabajo de \$200 por semana contra una solución de \$5,000). En este punto, la experiencia en medir los costos de la calidad es muy valiosa en estimar el payback real para las inversiones individuales de las acciones correctivas. La justificación del beneficio del costo de una acción correctiva es una parte continua del programa de la administración de la calidad.

Se debe reconocer que la regeneración de errores y defectos no está limitada a operaciones de personal. Errores que resultan pérdidas y re-trabajos son causados con frecuencia por producto/servicio y por ingenieros de diseño de procesos, por los diseñadores y fabricantes de herramientas y equipo de operaciones, por los que determinan capacidades de procesos y por los que proveen las instrucciones escritas para el operador. Además, errores que afectan el producto o servicio pueden ser causados por los técnicos de calibración, agentes de mantenimiento y encargados de material, que pueden poner material de producción en el lugar inadecuado o enviar productos a procesos afuera de la secuencia del plan operativo. Claramente, casi todos dentro de la operación total



pueden contribuir a un costo perdido. Por eso una acción correctiva efectiva puede tomar muchos caminos dentro de la organización operativa.

Algunos problemas tienen soluciones obvias. Se pueden arreglar de inmediato (p.e. el cambio de una máquina usada o una herramienta desgastada). Otros problemas son más incidiosos, como una condición marginal en diseño o procesos (menos de 100% de ejecución), y casi nunca se descubren y corrigen sin el beneficio de un acceso formal y organizado apoyado por costos relacionados. Condiciones marginales a menudo resultan en problemas que se convierten en pérdidas en el costo aceptado al hacer negocios. Teniendo un sistema organizado de acción correctiva justificada por costo de calidad causará problemas que se harán superficiales por la visibilidad de la dirección y demandarán una acción. La cosa para recordar sobre acción correctiva es que sólo lo tienes que pagar una sola vez, cuando una falla que necesitará una acción correctiva será pagada cada vez de nuevo. Otro uso importante de los costos de la calidad, es su uso como parte integral del reporte de la dirección de calidad. Los reportes de la dirección de calidad se usan para reportar el progreso de la calidad y para enfocar la atención en áreas que necesitan un progreso. Se usan para informar la dirección del estatus general y de una manera más directa para promocionar y apoyar acciones necesarias en áreas principales.

Sin los costos de calidad como punto de enfoque para demandar acción y reportar el progreso, el reporte de la dirección de calidad sería una misión más difícil.

No existe una mejor manera para medir el éxito del programa de mejoramiento de la calidad. Si se llega a una mejora, se solucionan problemas y los costos de calidad van hacia abajo.

Cuando los costos de calidad se usan en los reportes de la dirección de calidad, hay que tener cuidado en intentar comparar diferentes líneas de producto/servicio o áreas de operación. Personas sin experiencia en los caminos del costo de la calidad, probablemente tendrán la tendencia de comparar operaciones complejas con simples y esperarán resultados similares. Eso nunca sucederá. Areas que empujan el estatus del arte y actividades nuevas en general,



tendrán mayor costo de calidad. Conviene enfocarse en reducción, sin considerar el nivel de comienzo.

La aplicación de un programa de dirección orientada a costos de calidad no llevará automáticamente a la utopía. Las demandas de la calidad, los costos globales y los horarios tendrán que ser balanceados o manejados a través de períodos de cambio de las demandas del negocio y de nuevas tecnologías. Las diferencias entre los resultados si éstas existen, entre varias compañías, será la mayor utilización y contribución de la función de la administración de calidad.

8. Los Costos de Calidad y el Plano Estratégico del Negocio

Una misión de la función de dirección de calidad es educar a la alta dirección sobre los efectos a largo plazo de una ejecución de calidad total sobre las ganancias y reputación de calidad de la compañía. La dirección tiene que ser convencida de que un plano estratégico para la calidad es tan esencial como cualquier otro plano de las demás áreas funcionales. Si los ingredientes de calidad no están realmente contruídos dentro de operaciones de la compañía desde el principio de un concepto de un nuevo producto o servicio y hasta la última satisfacción de sus usuarios, lo que puede tardar años, la compañía no puede confidenciar en el grado alcanzado de satisfacción del cliente.

El proceso del plano estratégico se enfoca en costos. Es la manera en que la administración sostiene las futuras ganancias. Porque está orientada a costos, el costo de la calidad permite la función de la calidad a encontrar el reto de incluirse en la actividad más importante para la compañía. Los costos de calidad permiten que los efectos de la dirección de calidad serán cuantitativos. Eso permite que los costos de calidad sean considerados en los planos y presupuestos de cada departamento o área en donde ocurre. Los sistemas del costo de la calidad pueden ser vistos como una brecha y que permiten que la función de la calidad vendrá siendo un miembro del equipo ejecutivo de la compañía.

El proceso de planeación estratégica involucra, en general,



un repaso y análisis de ejecuciones del pasado y de la posición del presente: establecimiento de objetivos del negocio basados en condiciones corrientes actuales o anticipadas; selección de planos estratégicos específicos de acción para alcanzar los objetivos; y la fase de aplicación y monitorización. El papel de la función de la calidad en este proceso es:

- Analizar tendencias mayores en la satisfacción del cliente, rutas de defectos y errores, y costos de calidad, ambos generales y con programas o proyectos específicos. Use estas tendencias para proporcionar inputs y establecer objetivos.
- Asistir en otras funciones para asegurar que los costos relacionados con la calidad están incluidos en sus análisis para establecer objetivos.
- Desarrollar un plano estratégico general de calidad que incorpore a todos los objetivos de calidad funcional y a los planos estratégicos de acción, incluyendo planos y presupuestos para la función de calidad.

No hay mejor manera para la función de la administración de calidad para "to put it stake in the ground" más que desarrollar un plano estratégico de calidad sustituido por los costos de calidad, y tener este plano en compromiso en toda la compañía.

APENDICE "B"

DESCRIPCION DETALLADA DE COSTOS DE CALIDAD

Para la conveniencia de uso y referencia en el futuro, costos detallados de calidad se identifican en una secuencia numérica (véase accesorio al final del resumen). No cada elemento es aplicable a todos los negocios. Depende del que lee el resumen el determinar la aplicabilidad de cada caso. El listado no pretende contener cada elemento de costo de calidad. Se intenta dar al usuario una idea general de qué tipo de elementos están contenidos en cada categoría de costo para ayudar en la decisión de una clasificación individual para uso actual. Si existe un costo significativo que cabe en una parte de una descripción general del elemento del costo de calidad, se tiene que utilizar.

1.0 COSTOS POR PREVENCIÓN

La experiencia ganada de la identificación y eliminación de causas específicas de costo por fallas están utilizados para prevenir que ocurran las mismas o similares fracasos en otros productos o servicios. Esto se alcanza, examinando el total de tal experiencia y desarrollando actividades específicas para incorporarse al sistema básico de administración que hará que sea muy difícil o imposible que el mismo error o falla ocurra de nuevo. Los costos de calidad preventivos han sido definidos para incluir los costos de todas las actividades específicamente diseñadas para este propósito. Cada actividad puede involucrar personal de uno o más departamentos. No se intenta definir aquí los departamentos apropiados porque cada compañía está organizada de diferente manera.

1.1 Mercadotecnia/Cliente/Usuario.

Costos incurridos en la acumulación y evaluación continua de las necesidades y percepciones del cliente y del usuario,



(incluyendo retroalimentación de habilidad y ejecución) que afectan la satisfacción del producto o servicio de la compañía.

1.1.1 Investigación de Mercadotecnia.

El costo de aquella porción de la investigación de mercadotecnia dedicada a la determinación de las necesidades de calidad del cliente y del usuario, atributos de un producto o servicio que proveen un alto grado de satisfacción.

1.1.2 Estudio de la Percepción del Cliente/Usuario

Los costos de programas diseñados para comunicarse con los clientes/usuarios para el propósito expresado de determinar su percepción de la calidad de un producto o servicio cómo es mandado y usado desde el punto de vista de sus expectativas y necesidades relativas a ofertas de competencia.

1.1.3 Estudio de Contrato/Documento

Costos incurridos en el estudio y evaluación de contratos de clientes u otros documentos que afectan los requerimientos actuales de un producto o servicio (como estándares industriales aplicables, reglas gubernamentales o especificaciones internas del cliente) para determinar la capacidad de una compañía de encontrar con los requerimientos declarados prioritariamente a la aceptación de los términos del cliente.

1.2 Desarrollo de Producto/Servicio/Diseño

Costos incurridos para traducir necesidades del cliente y usuario en estándares confiables de calidad, requerimientos y manejo de calidad de desarrollos de nuevo producto o servicio prioritario a la liberación de documentación autorizada para producción inicial. Estos costos son normalmente planeados y forman parte del presupuesto, y están aplicados a cambios mayores en el diseño.

1.2.1 Estudios del Progreso del Diseño de Calidad

El costo total, incluyendo la planeación del estudio del progreso final del diseño, conducido a maximizar la



conformación del diseño de un producto o servicio, de acuerdo con las necesidades del cliente o usuario referido a la función, configuración, reabilidad, seguridad, productividad, costo de unidad y cómo se aplica, capacidad de servicio, intercambio y mantenimiento. Estos estudios formales ocurren antes de liberar los documentos del diseño para la fabricación de unidades del prototipo o el principio de la producción de prueba.

1.2.2 Actividades que apoyan el Diseño

El costo total de todas las actividades especialmente requeridas para proveer el apoyo tangible de calidad al esfuerzo para el desarrollo de un producto o servicio. Cómo se aplican las actividades que apoyan al diseño, incluyen la revisión de los documentos de diseño para asegurar la conformación con normas internas de diseño; selección y cualificación de diseño de componentes y/o materiales requeridos como parte integral del producto o servicio final; análisis de riesgo para el uso seguro del producto o servicio final; estudios de producción para asegurar capacidad de producción económica; análisis de mantenimiento o servicio; actividades que aseguran la confiabilidad como modo de falla, análisis de efectos y repartición de confiabilidad; análisis de abuso del cliente y potencial de abusos; y preparación de un plano administrativo general de calidad.

1.2.3 Examen de Requisito del Diseño de Producto

Costos incurridos en la planeación y conducción de los exámenes de requisito (preparación) de nuevos productos y cambios mayores a productos existentes. Incluye costos de inspección y examen de cantidad suficiente de unidades de requisito bajo condiciones ambientales y los extremos de los parámetros ambientales (condiciones del peor caso). Inspecciones y exámenes de requisito están conducidos a verificar que todos los requerimientos del diseño de producto han sido cumplidos o, cuando ocurre una falla, identificar claramente en dónde se requiere un rediseño. Los exámenes de requisito se realizan sobre unidades del prototipo, pruebas piloto, o muestras de la producción inicial de un nuevo producto. (algunos recursos lo consideran como un costo de valoración).



1.2.4 Diseño de Servicio-Requisito

Costos incurridos en el proceso de prueba de nuevas ofertas de servicio y cambios mayores a servicios existentes. Involucra planeación y prueba piloto usando el prototipo o partes de la primera producción, según lo necesario. Incluye medidas detalladas u observaciones de cada aspecto de la oferta del servicio bajo condiciones normales y peores para cantidades suficientes de unidades o tiempos, para verificar la consistencia de la conformidad a los requerimientos o para identificar dónde se requiere de rediseño, (algunos recursos los considera como un costo de valoración).

1.2.5 Pruebas de Campo

El costo de observaciones planeadas y evaluación de la ejecución del producto final en situaciones de prueba, usualmente con la cooperación de clientes leales pero también incluye ventas en mercados de prueba. En este estado de vida del producto o servicio, la compañía necesita saber mucho más que: "¿Se ha funcionado?" o "¿Se ha vendido?". (Algunos recursos los considera como un costo de valoración).

1.3 Compras

Costos incurridos para asegurar conformidad a requerimientos de partes de proveedores, materiales, o procesos, y a minimizar el impacto de proveedores que no están conformes con la calidad del producto o servicio. Involucra actividades de antes y después de la finalización del orden de compras.

1.3.1 Revisión de Proveedores

El costo total del examen para revisar y evaluar la capacidad individual del proveedor para coincidir con todos los requerimientos de calidad de la compañía. Usualmente se maneja por un equipo calificado de representantes de los departamentos afectados de la compañía. Se puede manejar periódicamente para asociaciones de largo plazo.

1.3.2 Valoración del Proveedor

El costo del desarrollo y mantenimiento, según se aplica, del

sistema de confirmar la aceptabilidad del proveedor para continuar negociando en el futuro. Este sistema de valoración se basa en la ejecución actual del proveedor a establecer requerimientos, periódicamente analizados y dar una valoración cualitativa o cuantitativa.

1.3.3 Estudios de Datos Técnicos de Orden de Compras

El costo de los estudios de los datos técnicos del orden de compras (usualmente por alguien que no es del personal de compras) para asegurar su capacidad de comunicarse claramente en términos técnicos y de requerimientos de calidad, con los proveedores.

1.3.4 Planeación de Calidad del Proveedor

El costo total de la planeación de ingresos e inspecciones y exámenes de recursos necesarios para determinar la aceptación de los productos del proveedor. Incluye la preparación de los documentos necesarios y costos de desarrollo para equipos de inspección y prueba necesarios.

1.4 Operaciones (de manufactura o servicio)

Costos incurridos para asegurar la capacidad y disposición de operaciones de coincidir con normas y requerimientos de calidad; planeación de control de calidad para todas las actividades de producción; y la educación de calidad a todo el personal de operación.

1.4.1 Validación de Procesos de Operación

El costo de las actividades establecidas con el propósito de asegurar la capacidad de nuevos métodos de producción, procesos, equipo, maquinaria y herramienta para una ejecución inicial y consistente dentro de los límites requeridos.

1.4.2 Planeación de la Calidad de Operaciones

El costo total del desarrollo de inspecciones, exámenes, procedimientos de revisión de cuentas necesarias de un producto o servicio; sistema de valoración de documentación; equipo o normas para asegurar el alcance continuo de resultados aceptables de calidad. También incluye el diseño



total y costos de desarrollo de nuevas o especiales técnicas de control y medidas.

1.4.2.1 Diseño y Desarrollo de Medidas de Calidad

El costo de los ingenieros, dibujantes, diseñadores, del equipo de prueba y de inspección.

1.4.3 Planeación de Apoyo a la Calidad de las Operaciones

El costo total de la planeación del control de calidad para todas las actividades requeridas para proporcionar un apoyo de calidad tangible al proceso de producción. Según como se aplica, estas actividades que apoyan a la producción incluye, pero no están limitados a la preparación de especificaciones y la construcción o compra de nuevo equipo de producción: preparación de instrucción para el operador; horario y planos de control para proveedores de la producción; apoyo de análisis de laboratorio; apoyo de procesamiento de datos; y apoyo adicional.

1.4.4 Educación de Calidad al Operador

Costos incurridos en el desarrollo y manejo de programas de entrenamiento formal del operador para el propósito expresado de prevenir errores, programas que ponen énfasis en el valor de la calidad y el papel que cada operador toma en su alcance. Esto incluye programas de certificación del operador en temas como: control estadístico de calidad, control de procesos, círculos de la calidad, técnicas de solución de problemas, etc. Este punto no intenta incluir las porciones de aprendizaje básico o entrenamiento de habilidades necesario para cualificarse en una misión individual dentro de la compañía.

1.4.5 Centro de Procesos del Operador. SPC

Costos incurridos en educación para programas implementarios.

1.5 Administración de Calidad

Costos incurridos por la administración general en la función de administrar la calidad.



1.5.1 Salarios Administrativos

Costos compensativos para todo el personal de la función de calidad (p.e. gerentes y directores, supervisores y demás) que son 100% administrativos.

1.5.2 Gastos Administrativos

Todos los demás costos y gastos asignados a la función de administrar la calidad y no específicamente cubiertos en otro lado dentro del sistema (como calefacción, luz, teléfono, etc.).

1.5.3 Planeación del Programa de Calidad

El costo del manual del desarrollo y mantenimiento (procedimiento), adictos a propuestas, mantenimiento de reportes, planeación estratégica y control del presupuesto de la calidad.

1.5.4 Reporte de la Ejecución de la Calidad

Costos incurridos en la colección, recopilación y análisis de datos de la ejecución de la calidad, y emisión en formas de reportes diseñados para promover el desarrollo continuo de la ejecución de la calidad.

1.5.5 Educación de Calidad

Costos incurridos en la educación inicial (indoctrinas de nuestros empleados) y continua de calidad, de todos los funcionarios de la empresa que pueden afectar la calidad del producto o servicio como se llega al usuario. Los programas de educación de calidad ponen el énfasis en el valor de la ejecución de la calidad y en el papel que cada funcionario toma en los alcances.

1.5.6 Mejoramiento de la Calidad

Costos incurridos en el desarrollo y manejo de programas de mejoramiento de la calidad que se aplican en toda la compañía, diseñado a promover la conciencia a las oportunidades de mejoramiento y proveer oportunidades individuales únicas para la participación y contribución.

1.5.7 Calidad de Revisión de Cuentas

El costo de (sistema, producto o servicio) revisiones de



cuentas ejecutadas para observar y evaluar la eficiencia general del sistema y del procedimiento de administración de la calidad. A veces se realiza por un equipo de personal de administración. La revisión de cuentas es costo de valoración. (véase párrafo 2.2.1).

1.6 Otros Costos por Prevención

Representa todos los demás gastos del sistema de calidad (planeación, herramienta y mantenimiento), como renta y teléfono.

2.0 COSTOS POR EVALUACION

La primera responsabilidad del sistema de administración de calidad, es asegurar la aceptación del producto o servicio por el cliente. Esta es la responsabilidad de evaluar el producto o el servicio en etapas secuenciales, desde el diseño a la primera entrega y a lo largo de los procesos de producción, determinar su aceptación para continuar con la producción o con su ciclo de vida. La frecuencia y el espacio de estas evaluaciones se basa fundamentalmente en un trade-off entre los beneficios de costo descubiertos a tiempo de defectos y el costo de las evaluaciones (inspecciones y pruebas). Si no se alcanza un control perfecto siempre existirá un costo por evaluación. Una compañía nunca quisiera que el cliente sea su único inspector. En la misma línea con esto, los costos de evaluación de la calidad han sido definidos para incluir todos los costos incurridos en el manejo planeado de la evaluación del producto o servicio para determinar la coincidencia con los requerimientos.

2.1 Costos por Evaluación de Compras

Los costos por evaluación de compras pueden generalmente, considerarse como los costos incurridos para la inspección y/o prueba de mercancías o servicios comprados para determinar su aceptación de uso. Estas actividades pueden ser ejecutadas como parte de una función de inspección recibida o como inspección de recurso en la instalación del proveedor.



2.1.1 Inspecciones y Exámenes de reflectores o de Ingresos
Costos totales de toda inspección normal o rutinaria y/o examen de materiales, productos y servicios comprados. Estos costos representan los costos de la línea-base de la valoración de compras de bienes como parte continua de una función de inspección de reflector normal.

2.1.2 Equipo de Medidas

El costo de adquisición (depreciación o costos de gastos), calibración y mantenimiento de equipo e instrumentos de medidas, usados para la valoración de mercancías compradas.

2.1.3 Calificación de Productos de Proveedor

El costo de inspecciones y exámenes adicionales (incluyendo exámenes ambientales que son requeridos periódicamente para calificar el uso de cantidades de producción de bienes adquiridos. Estos costos generalmente son "de una sola vez", pero se pueden repetir a lo largo de situaciones de producción de varios años. Las siguientes son aplicaciones típicas:

- a) Primer artículo de inspección (inspección detallada y examen del peor caso) en un ejemplar de compra de nuevos componentes, materiales, o servicio de la primera producción.
- b) Primer artículo de inspección para segundo y tercer recurso de componentes esenciales del producto final, previamente calificados.
- c) Primer artículo de inspección del surtido inicial de las partes o materiales surtidos al cliente.
- d) Primer artículo de inspección de la cantidad inicial de bienes a liberar.

2.1.4 Inspección de Recursos y Programas de Control

Todos los costos incurridos por la compañía (incluye viajes) para el manejo de cualquiera de las actividades mencionadas



en 2.1.1 y 2.1.3 en la planta del proveedor o en un laboratorio de pruebas independiente. Este artículo normalmente incluye todos los costos de evaluación asociados al envío del proveedor al cliente, oficina de ventas o alguna instalación.

2.2 Costos por Evaluación de Operaciones (manufactura o servicio)

Los costos de evaluación de operaciones pueden ser considerados como los costos incurridos para las inspecciones, exámenes o revisiones de cuentas requeridos para determinar y asegurar la aceptación del producto o servicio que continuarán a cada paso en el plan de la operación desde el principio de la producción y hasta el envío. En cada caso en donde pérdidas de materiales son parte integral de la operación de evaluación, como ajuste de maquinaria o exámenes destructivos, hay que incluir el costo de las pérdidas.

2.2.1 Operaciones Planeadas, Inspecciones, Exámenes, Revisión de Cuentas

El costo de todas las operaciones planeadas, inspecciones, exámenes y revisiones de cuentas, realizadas en productos o servicios en puntos seleccionados o áreas de trabajo por todo el proceso operativo incluyendo el punto de la aceptación del producto o servicio final. Además incluye el costo total de cualquier examen destructivo requerido de ejemplares. Esto es la base de la evaluación del costo de operaciones. No se incluye el costo de problemas, re-trabajo, reparaciones o todo lo definido como costos por falla.

2.2.1.1 Labor de Revisión

El que se realiza por otro que el inspector como evaluación de dentro del proceso. Parte del trabajo del operador de producción.

2.2.1.2 Revisión de Calidad de Producto o del Servicio

Gasto de personal a causa de la realización de una revisión de calidad dentro del proceso o en el producto terminado.

2.2.1.3 Materiales de Inspección y Prueba

Materiales consumidos o destruidos en control de calidad, p.e.



inspecciones de rasgar, jalones de super carga, pruebas de derrame o pruebas de vida.

2.2.2. Inspecciones y Pruebas de Instalación (set-up)

El costo de todas las inspecciones y pruebas no rutinarias realizadas en productos de manufactura como parte del plan de evaluación. Normalmente estos costos incluyen un ejemplar anual o semi-anual de productos sensibles para evaluaciones más detalladas para asegurar la coincidencia continúa con los requerimientos ambientales críticos.

2.2.3 Medidas de Control de Procesos

El costo de todas las medidas planeadas manejadas dentro de la línea del procesamiento de producto, servicio, equipo y/o materiales (p.e. temperatura del horno o densidad de material) para asegurar la conformidad con normas pre-establecidas. Incluye ajustes hechos para mantener resultados aceptables continuos.

2.2.4 Apoyo de Laboratorio

El costo total de cada prueba de laboratorio requerido para apoyar el plan de evaluación de productos o servicios.

2.2.5 Equipo de Medidas (inspección y prueba)

Desde que cada equipo de medidas o de control de procesos requerido es parte integral de las operaciones de evaluación, su adquisición (depreciación o gastos), calibración y costos de mantenimiento están todos incluidos. El control de este equipo asegura la integridad de los resultados, que sin ella la eficiencia del programa de evaluación estará en peligro.

2.2.5.1 Abonos de Depreciación

El total de abono de depreciación para todo equipo de evaluación capitalizado.

2.2.5.2 Gastos de Equipo de Medidas

El costo obtenido o contruido de todo el equipo de evaluación que no es capitalizado.



2.2.5.3 Labor de Mantenimiento y Calibración

El costo de toda inspección, calibración, mantenimiento y control de todo el equipo e instrumentos de evaluación, usados para la evaluación de procesos y apoyo, productos o servicios, conforme a los requerimientos.

2.2.6 Endoso Exterior y Certificaciones

El costo total del endoso exterior requerido o de certificaciones, como Underwriter's Laboratory, American Society of Testing Materials (ASTM) o un agente del gobierno de E.U. Incluye el costo de preparación de ejemplar, y cualquier vinculación para la conformabilidad con los requerimientos.

2.3 Costos por Evaluación Externos

Los costos de evaluación externos serán incurridos en cualquier momento en que se necesita una instalación de campo o revisión primordial a la aceptación oficial del cliente. También cuando se necesita de pruebas de campo de nuevos productos o servicios.

2.3.1 Evaluación de la Ejecución de Campo

El costo total de todos los esfuerzos (Inspecciones, pruebas, revisiones y actividades que apoyan a la evaluación) planeados y conducidos en un sitio para instalación y/o envío de grandes complejos, productos o el manejo de servicio de mercancía (p.e. reparaciones o instalaciones de liberación).

2.3.2 Evaluaciones de Productos Especiales

Incluye pruebas de vida, pruebas ambientales y de confiabilidad ejecutadas en unidades de la producción.

2.3.3 Evaluación de Surtidos de Campo y Partes de Reserva

Incluye el costo de pruebas de evaluación o inspección de surtidos de campo, resultados de cambio de ingeniería, tiempo de almacenaje (vida de estante excesiva), u otros problemas sospechosos.

2.4 Estudio de Datos de Prueba e Inspección

Costos incurridos a revisiones regularizados de datos de



pruebas e inspecciones que ocurren antes de la liberación y envío del producto, como determinar si se han cumplido los requerimientos del producto.

2.5 Evaluaciones de Calidad de Misceláneo

El costo de todas las evaluaciones del área de apoyo a la calidad (revisiones) para asegurar la capacidad continua de proporcionar apoyo aceptable al proceso de la producción. Ejemplos de las áreas incluidas son el cuarto de correo, almacenes, empaque y envíos.

3.0 COSTOS POR FALLAS INTERNAS

Cuando se ejecutan evaluaciones de calidad, ahí existe la posibilidad de descubrir fallas que coinciden con requerimientos. Cuando eso sucede, automáticamente ocurren gastos de faltas de horario y posiblemente desempaque. Cuando un lote completo de partes metálicas, por ejemplo es rechazada por ser demasiado grande, primeramente se tiene que evaluar la posibilidad de re-trabajo. Entonces el costo de re-trabajo será comparado con el costo de destruir las partes en migajas y reemplazarlas por completo. Finalmente se hace una disposición y se realiza una acción. El costo total de esa evaluación, disposición y acción es parte integral de los costos de fallas internas.

Con la intención de cubrir todas las posibilidades de fallas que coinciden con los requerimientos dentro del ciclo de vida interno del producto o del servicio, los costos de fallas han sido definidos para incluir básicamente a todos los costos requeridos para evaluar, disponer, corregir o reemplazar productos o servicios defectuosos o deficientes antes del envío al cliente. También corregir o reemplazar descripciones (documentación) incorrectos o incompletos del producto o servicio. En general esto incluye a todos los gastos de labor o material que son perdidos o desgastados por algún trabajo o defecto que afecta la calidad del producto o servicio final. La acción correctiva que se dirige directamente hacia la eliminación del problema para el futuro puede ser clasificada como prevención.



Para operaciones de servicio, donde el típico costo de falla (como se definió para el sistema) no siempre se toma en cuenta, tal vez será necesario de romper el costo de un operador y material individual en operaciones y trabajo normales según la falla. Esto se puede hacer con un análisis cuidadoso de los datos de falla que dirigen hacia una estimulación de su contenido de material y trabajo como se compara a los costos del total de operaciones de material y trabajo que es conocido.

3.1 Costos (internos) por Fallas del Diseño del Producto/Servicio

Los costos por fallas del diseño generalmente pueden considerarse como costos no planeados que se incurren por inadecuaciones de diseño inherente en documentaciones liberados para operaciones de producción. No se incluyen costos cobrables asociados con cambios directos del cliente (mejoramiento del producto) o esfuerzos mayores de rediseño (upgrading del producto) que son parte del plano de mercadotecnia de la compañía.

3.1.1 Acción Correctiva de Diseño

Después de la liberación inicial del diseño para la producción, el costo total de toda la investigación de problemas y esfuerzos de rediseño (incluyendo recalificación según se necesita) se requiere que los problemas inherentes en el diseño del producto o servicio sean completamente resueltos. Algunos recursos lo consideran como costo de prevención.

3.1.2 Retrabajo por Cambios del Diseño

El costo de todo el retrabajo (materiales, labores y cargas aplicables) especialmente requeridos como parte de resoluciones de problemas de diseño y planes de aplicación (eficaces) por cambios requeridos del diseño.

3.1.3 Desechos por Cambios de Diseño

El costo de todo el desecho (materiales, labores y cargas aplicables) requeridos como parte de resoluciones de problemas de diseño y planes de aplicación (eficaces) por cambios del diseño.



3.1.4 Costos de Vinculación de Producción

El costo de esfuerzos no planeados de apoyo a la producción requeridos por descripción o documentación inadecuada o incompleta del diseño hechas por la organización del diseño.

3.2 Costos por Fallas de Compras

Costos incurridos por el rechazo de artículos comprados.

3.2.1 Costos de Disposición del Desecho de Material Comprado

El costo de disponer de ingresos de rechazos, incluye el costo de documentación, estudios y evaluación, órdenes de disposición, cargas y transportación rechazados (a excepción de lo que paga el proveedor).

3.2.2 Costos de Reemplazamiento de Material Comprado

El costo juntado de los reemplazamientos de todos los artículos rechazados y regresados al proveedor. Incluye los costos de transportación adicional y expedición.

3.2.3 Acción Correctiva del Proveedor

El costo de los análisis e investigaciones de fallas que paga la compañía por la causa de rechazo de parte del proveedor, para determinar las acciones correctivas necesarias. Incluye el costo de la visita a la planta del proveedor para este propósito, y el costo para proporcionar protección de inspección adicional necesaria en el tiempo que se está solucionando el problema. (algunos recursos lo considera como costo de prevención).

3.2.4 Retrabajo de Rechazos del Proveedor

El costo total de artículos de refacciones del proveedor necesarios incurridos por la compañía y no a cuenta del proveedor, normalmente por expedientes de producción.

3.2.5 Pérdidas No controlables de Materia

El costo de almacenamiento de material o partes por daños, robo u otra razón (no conocida). La medida de esos costos podrá ser obtenida de estudios de ajustes de inventarios.



3.3 Costos por Fallas de Operación (producto o servicio)

Los costos por fallas de operación casi siempre representan una porción significativa del total de los costos de calidad y generalmente pueden ser vistos como los costos asociados con producto o servicio defectuosos descubiertos durante el proceso de operación. Están categorizados en tres áreas distintas: estudio de material y acción correctiva, costos de retrabajo/refacción y costos de desecho.

3.3.1 Costos de Estudio de Material y Acción Correctiva

Costos incurridos en el estudio y disposición de producto/servicio no conformes y en las acciones correctivas necesarias para prevenir su recurrencia.

3.3.1.1 Costos de Disposición

Todos los costos incurridos en el estudio y disposición de producto/servicio no conformes, en el análisis de los datos de calidad para determinar las áreas significantes para acción correctiva, y en la investigación de estas áreas para determinar la ruta que causa el producto/servicio defectuoso.

3.3.1.2 Costos de Análisis de Problemas o Fallas (operaciones)

El costo de análisis de fallas (físico, químico, etc.), manejado por lo obtenido de laboratorios externos en apoyo a identificación de causas de defectos.

3.3.1.3 Costos de Apoyo a la Investigación

El costo adicional de pruebas especiales de producto o lotes controlados de material (experimentos diseñados), manejados específicamente para obtener información útil y determinar la ruta que causa un problema particular. (algunos recursos lo consideran como costo de prevención).

3.3.1.4 Acción Correctiva de Operación

El costo actual de operaciones correctivas tomadas para mover o eliminar la ruta, causa o elementos no conformes identificados para su corrección. Este artículo puede incluir algunas actividades como reescribir instrucciones del



operador, desarrollo de procesos específicos o procedimientos de flujo, rediseño o modificación de equipo o herramienta y el desarrollo o aplicación de necesidades de entrenamiento específico. No se incluye costos de acción correctiva de diseño (art. 3.1.1) o de proveedor (art. 3.2.3). (Algunos recursos lo consideran como costo de prevención).

3.3.2 Costos de Retrabajo y Reparaciones de Operaciones

El costo total (labor, material) de retrabajo o reparación de producto/servicio defectuoso descubierto dentro del proceso de operación.

3.3.2.1. Retrabajo

El costo total (labor, material) de todo trabajo realizado para llevar a un producto/servicio que no está conforme a un nivel de condición aceptable (conforme), como se autoriza por un orden específico de trabajo, una asignatura personal, o una parte planeada del proceso de operación normativo. No se incluye retrabajo por cambios de diseño (art. 3.2.1).

3.3.2.2. Reparación

El costo total (labor, material) de todo trabajo realizado para llevar a un producto/servicio que no está conforme a un nivel de condición aceptable o equivalente pero todavía no conforme, normalmente se lleva a cabo por sujetar el producto a un proceso probado que reducirá pero no completamente eliminará la no conformidad.

3.3.3. Costos de Reinspección/Reexamen

Esta porción de inspección, examen y labor de revisión que es incluida por rechazos (Incluye documentación de rechazos, encuentro de faltas, reinspección o exámenes después del retrabajo/reparación y tipos de lotes defectuosos).

3.3.4 Operaciones Extra

El costo total de operaciones extra como ajustes realizados porque en la operación básica no se puede llegar a un nivel



de conformidad con los requerimientos. Los costos a veces se ocultan en el costo aceptable (normal) de las operaciones.

3.3.5 Costos de (Operaciones) Rechazo

El costo total (material, labor) de producto/servicio defectuoso que se pierde o se dispone porque no se puede re TRABAJARLO a un nivel que se conforma con los requerimientos. Las pérdidas inevitables de material (como regreso de trabajo de maquinaria) se conocen por lo general como pérdida (revisa las definiciones de cuentas de costos de la compañía) y no se deben de incluir en el costo de la calidad. Aunque en la definición del costo de la cantidad recibida de la venta de rechazos y material perdido (valor salvaje) no se debe de deducir de los costos de fallas de rechazos gruesos (se puede hacer una excepción cuando es una porción significativa del costo de fallas de rechazos gruesos).

3.3.6 Downgrade del Producto o Servicio Final

Diferencia de precio entre el precio normal de venta y el precio reducido de venta dada por producto final no conforme o off-grade por razones de calidad. También incluye cualquier costo incurrido a llevar el producto a condiciones de venta.

3.3.7 Pérdidas por Fallas de Labor Internas

Cuando se pierde la labor por un trabajo no conforme, puede ser que no haya pérdida de material concurrente y no se refleja en desechos o reportes de trabajo. La cuenta para el costo de labor para tal pérdida es el intento de este artículo. Pérdidas típicas ocurren por desconexión o reinstalación de equipo o paros en la línea por razones de calidad y se pueden causar grandes pérdidas o aun ser asignado por "labor de abono".

3.4 Otros Costos por Fallas Internas

4. COSTOS POR FALLAS EXTERNAS

Todos los costos incurridos por producto o servicio defectuoso o sospechado por ser defectuoso después del envío al cliente. Estos costos consisten primeramente por



costos asociados con producto o servicio que no coincide con los requerimientos del cliente o usuario. La responsabilidad por estas pérdidas puede ser de la mercadotecnia/ventas, desarrollo del diseño o de la operación. La determinación de la responsabilidad, no es parte del Sistema del Costo de la Calidad. Se puede determinar a través de investigación y análisis de aductos de costo por fallas externas.

4.1 Investigaciones/Clientes con Quejas o Servicio al Usuario
El costo total de investigar, resolver y responder a quejas o preguntas de cliente o usuario individual, incluyendo servicio necesario de campo.

4.2 Bienes Devuelto
El total del costo de evaluar y reparar o reemplazar bienes que no están aceptados por el cliente o el usuario, por razones de calidad. No incluye reparaciones que se realizan como parte del mantenimiento o contrato de modificaciones.

4.3 Costos de Retroalimentación
Costos de productos o instalaciones de servicios de campo modificados o actualizados a un nuevo nivel de diseño, basado en mejor rediseño por deficiencias del diseño. Incluye sólo aquella porción de retroalimentación que nace de problemas de calidad.

4.3.1 Costos de Repetición (Recall)
Incluye costos de actividades en las cuales se repiten las cosas por problemas de calidad.

4.4 Quejas por Garantía
El total del costo de quejas pagados al cliente o usuario después de aceptar cubrir los gastos, incluyendo costos de reparaciones como remover hardware defectuoso del sistema o costos de limpieza por un accidente en el servicio de alimentos o químicos. En casos en que se negocia reducción del precio a base de la garantía, hay que tomar en cuenta el valor de esta reducción.



4.5 Costos de Obligación

Costos pagados por la compañía, por quejas de obligación, incluyendo el costo del seguro del producto o servicio.

4.6 Penalidades

El costo de cualquier penalidad realizada por una ejecución no completa del producto o del servicio (como se requiere en contratos con clientes o reglas y regularizaciones del gobierno).

4.7 Goodwill del Cliente/Usuario

Costos incurridos arriba de los costos normales de ventas a clientes o usuarios, que no están completamente satisfechos con la calidad del producto o servicio, como costos incurridos porque las expectativas de calidad del cliente son más grandes de lo que recibe.

4.8 Ventas Perdidas

Incluye el valor de pérdidas de márgenes de contribución, por reducción en las ventas, por problemas de calidad.

4.9 Otros Costos por Fallas Externas

RESUMEN DETALLADO DE DESCRIPCIÓN DEL COSTO DE CALIDAD

1	COSTOS POR PREVENCIÓN	2	COSTOS POR EVALUACION
1.1	Mercadotecnia / Cliente / Usuario	2.1	Costos por Evaluación de Compras
1.1.1	Investigaciones de Mercadotecnia	2.1.1	Inspecciones de Exámenes de Recepciones e Ingresos
1.1.2	Exámenes de Percepción del Cliente / Usuario	2.1.2	Equipo de Medidas
1.1.3	Repaso de Contrato / Documentación	2.1.3	Calificación del Producto del Proveedor
1.2	Desarrollo del Producto / Servicio / Diseño	2.1.4	Inspección de Recursos y Programas de Control
1.2.1	Repaso del Progreso de la Calidad del Diseño	2.2	Costos por Evaluación de Operaciones (Manufactura o Servicio)
1.2.2	Actividades de Apoyo al Diseño	2.2.1	Inspecciones. Exámenes. Auditorías de Operaciones Planeadas
1.2.3	Examen de Preparación del Diseño del Producto	2.2.1.1	Labor de Verificación
1.2.4	Calificación del Diseño del Servicio	2.2.1.3	Material de Inspección y Prueba
1.2.5	Pruebas de Campo	2.2.2	Inspección y Pruebas de Instalación (Set-Up)
1.3	Compras	2.2.3	Pruebas Especiales (Manufactura)
1.3.1	Revisión del Proveedor	2.2.4	Medidas de Control de Procesos
1.3.2	Evaluación del Proveedor	2.2.5	Apoyo de Laboratorio
1.3.3	Revisiones de Datos Técnicos del Orden de Compra	2.2.6	Equipo de Medidas
1.3.4	Planeación de la Calidad del Proveedor	2.2.6.1	Abonos de Depreciación
1.4	Operaciones (Manufactura o Servicio)	2.2.6.2	Gastos de Equipo de Medidas
1.4.1	Validación de Procesos de Operaciones	2.2.7	Labor de Mantenimiento y Calibración
1.4.2	Planeación de la Calidad de Apoyo a Operaciones	2.3	Costos por Evaluación Externa
1.4.2.1	Diseño y Desarrollo de Equipo de Control	2.3.1	Evaluación de Ejecución de Campo
1.4.3	Planeación de la Calidad de Apoyo a las Operaciones	2.3.2	Evaluaciones de Productos Especiales
1.4.4	Educación de Calidad al Operador	2.3.3	Evaluación de Reservas de Campo y Partes de Reserva
1.4.5	Control de Procesos / SPC del Operador	2.4	Revisión de Datos de Pruebas de Inspección
1.5	Administración de la Calidad	2.5	Evaluaciones de Calidad de Miscelánea
1.5.1	Salarios Administrativos		
1.5.2	Gastos Administrativos		
1.5.3	Planeación del Programa de Calidad		
1.5.4	Reporte de la Ejecución		
1.5.5	Educación de la Calidad		
1.5.6	Mejoramiento de la Calidad		
1.5.7	Auditoría de la Calidad		
1.6	Otros Costos por Prevención		

RESUMEN DETALLADO DE DESCRIPCIÓN DEL COSTO DE CALIDAD

3	COSTOS POR FALLAS INTERNAS		4	COSTOS POR FALLAS EXTERNAS
3.1	Costos (Internos) por Fallas de Diseño del Producto / Servicio	4.1	Investigaciones de Quejas de Clientes o Servicio al Usuario	
3.1.1	Acción Correctiva del Diseño	4.2	Devolución de Bienes	
3.1.2	Retrabajo por Cambios de Diseño	4.3	Costos de Retroalimentación	
3.1.3	Desechos por cambios de Diseño	4.4	Quejas por Garantía	
3.1.4	Costos con Enlace a la Producción	4.5	Costos por Obligación	
3.2	Costos por Fallas de Compras	4.6	Penalizaciones	
3.2.1	Costos de Disposición de Material Comprado Rechazado	4.7	Goodwill del Cliente / Usuario	
3.2.2	Costos de Reemplazamiento del Material Comprado	4.8	Ventas Perdidas	
3.2.3	Acción Correctiva del Proveedor	4.9	Otros Costos por Fallas Externas	
3.2.4	Retrabajo por Rechazos del Proveedor			
3.2.5	Pérdidas Incontrolables de Materia			
3.3	Costos de Fallas de Operaciones (producto o servicio)			
3.3.1	Costos de Revisión de Material y Acción Correctiva			
3.3.1.1	Costos de Disposición			
3.3.1.2	Costos de Resoluciones De Problemas o Análisis de Fallas			
3.3.1.3	Costos de Investigaciones de Apoyo			
3.3.1.4	Acción Correctiva de Operaciones			
3.3.2	Costos de Retrabajo y Reparación			
3.3.2.1	Retrabajo			
3.3.2.2	Reparación			
3.3.3	Costos de Reinspección			
3.3.4	Operaciones Extras			
3.3.5	Costos de (operaciones) de Desecho			
3.3.6	Downgrade del Producto o Servicio Final			
3.3.7	Pérdidas de Labores por Fallas Internas			
3.4	Otros Costos por Fallas Internas			

Esta publicación terminó de imprimirse
en Noviembre de 1993
en los Talleres de la Universidad
Autónoma Metropolitana Azcapotzalco.
la edición consta de 200 ejemplares.



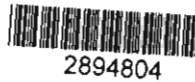
Formato de Papeleta de Vencimiento

El usuario se obliga a devolver este libro en la fecha señalada en el sello mas reciente

Código de barras. 2894804

FECHA DE DEVOLUCION

- Ordenar las fechas de vencimiento de manera vertical.
- Cancelar con el sello de "DEVUELTO" la fecha de vencimiento a la entrega del libro



2894804

UAM
HD62.15
M3.8

2894804
Martínez Reyes, Marcos
Costos de calidad / Marco

DR. GUSTAVO CHAPELA CASTAÑARES
Rector General UAM

DR. ENRIQUE FERNANDEZ FASSNACHT
Secretario General UAM

LIC. EDMUNDO JACOBO MOLINA
Rector UAM Azcapotzalco

MTRO. ADRIAN DE GARAY SANCHEZ
Secretario de la Unidad

M.D.I. EMILIO MARTINEZ DE VELASCO
Director de la División de CYAD

ARQ. ROSA ELENA ALVAREZ MARTINEZ
Jefa de Dpto. de Procesos y Técnicas de Realización