

*Universidad “José Martí Pérez”
Sancti Spíritus
Facultad de Ingeniería*



*Título: Procedimiento para el cálculo de los costos de la
mala calidad en la UCT Comercializadora Escambray
Sancti Spíritus.*

*Tesis en opción al título académico de master en ingeniería
industrial*

Maestría en Ingeniería Industrial. Mención Calidad

*Autor: Lic. Eriel Eduardo Broche Lugo
Tutor: MSc. Tatiana Escoriza Martínez*

2010

SÍNTESIS

La economía cubana necesita ser cada día más eficiente y competitiva para insertarse en el mercado mundial y cumplir con las funciones fundamentales del Estado. Con la elevación del nivel de calidad de sus productos y una disminución de los costos, lograría mayores beneficios. La implementación del Perfeccionamiento Empresarial dispuso para las empresas en perfeccionamiento, la certificación de la calidad de sus Sistemas de Gestión de Calidad. La UCT Comercializadora Escambray Sancti Spíritus está insertada en este proceso; no obstante, presenta limitaciones dentro de las que se destaca, la no disponibilidad de una herramienta que posibilite el cálculo y evaluación de los costos de la mala calidad. Con vista a solucionar dicha problemática se lleva a cabo esta investigación, cuyo objetivo general es el de proponer un procedimiento para el cálculo de los costos de la mala calidad de manera que se refuerce la valoración económica de estos y la detección de oportunidades de mejoramiento en la calidad de sus servicios. Por ello, se realizó un estudio bibliográfico que abarcó diferentes aspectos sobre los costos de calidad y la importancia de su conocimiento para determinar oportunidades de mejoramiento de la calidad. Con la implementación del procedimiento se elaboró una Instrucción de Trabajo que organiza la información para la recopilación y análisis de los costos de la mala calidad. A su vez, demostró la factibilidad práctica y económica de la investigación, al proporcionarle a la Dirección las herramientas para localizar las principales áreas de dificultades y evaluar el funcionamiento de su Sistema de Gestión de Calidad.

SYNTHESIS

The Cuban economy needs to be every more efficient and more competitive day to be inserted in the world market and to fulfill the fundamental functions of the State. With the elevation of the level of quality of their products and a decrease of the costs, it would achieve bigger benefits. The implementation of the Managerial Improvement prepared for the companies in improvement, the certification of the quality of its Systems of Administration of Quality. The UCT Comercializadora Escambray Sancti Spíritus is inserted in this process; nevertheless, it presents limitations inside those that stands out, the non readiness of a tool that facilitates the calculation and evaluation of the costs of the bad quality. With view to solve this problem is carried out this investigation whose general objective is the one of proposing a procedure for the calculation of the costs of the bad quality so that it is reinforced the economic valuation of these and the detection of opportunities of improvement in the quality of its services. For it, was carried out a bibliographical study that embraced different aspects about the costs of quality and the importance of their knowledge to determine opportunities of improvement of the quality. With the implementation of the procedure an Instruction of Work was elaborated that organizes the information for the summary and analysis of the costs of the bad quality. In turn, it demonstrated the practical and economic feasibility of the investigation, when providing to the Address the tools to locate the main areas of difficulties and to evaluate the operation of their System of Administration of Quality.

INDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO O DE REFERENCIA	4
1.1. Estrategia para la elaboración del marco teórico	4
1.2. Gestión de la Calidad	5
1.2.1. Calidad	6
1.2.2. Costos de Calidad	9
1.3. Sistemas de Medición de los Costos de Mala Calidad	14
1.3.1. Cálculo de los costos de la mala calidad	16
1.3.1.1. Análisis de los costos de la mala calidad	17
1.3.1.2. Costo total de calidad	18
1.3.2. Características de las empresas de servicios	22
1.3.2.1. Características fundamentales de los servicios	23
1.3.3. Mejora de la Calidad	25
1.4. Beneficios del cálculo de los costos de la mala calidad	28
1.5. Conclusiones parciales	30
CAPITULO II: DIAGNÓSTICO DE LOS COSTOS DE MALA CALIDAD	31
2.1. Introducción	31
2.2. Caracterización de la empresa Comercializadora Escambray	31
2.2.1. Caracterización de la UCT Comercializadora Escambray Sancti Spíritus	35
2.2.2. Procesos de la UCT Comercializadora Escambray Sancti Spíritus	36
2.3. Bases para el procedimiento del cálculo de los costos de la mala calidad en la UCT Comercializadora Escambray Sancti Spíritus	40
2.4. Desarrollo del procedimiento para el cálculo de los costos de la mala calidad en la UCT Comercializadora Escambray Sancti Spíritus	42
2.4.1. Etapa I. Creación del equipo de trabajo	44
2.4.2. Etapa II. Diagnóstico de los costos de la mala calidad	44
2.4.3. Etapa III. Definición de las categorías de los costos de la mala calidad	45
2.4.4. Etapa IV. Identificación de los elementos de los costos de la mala calidad	45
2.4.5. Etapa V. Establecimiento de las bases para comparar los costos recolectados	47
2.4.6. Etapa VI. Presentación de los datos recopilados	48
2.4.7. Etapa VII. Elaboración de la Instrucción de Trabajo	48
2.4.8. Etapa VIII. Propuesta de mejora	48
2.4.9. Etapa IX. Evaluación económica de la mejora	49

2.5. Conclusiones parciales	49
CAPÍTULO III: APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PARA EL CÁLCULO DE LOS COSTOS DE LA MALA CALIDAD.	50
3.1. Introducción	50
3.2. Aplicación del procedimiento propuesto para el cálculo de los costos de la mala calidad	50
3.2.1. Creación del equipo de trabajo	50
3.2.2. Diagnóstico de los costos de la mala calidad	51
3.2.3. Definición de las categorías de los costos de la mala calidad	52
3.2.4. Identificación de los elementos de los costos de la mala calidad	53
3.2.5. Establecimiento de las bases para comparar los costos recolectados	61
3.2.6. Presentación de los datos recopilados	62
3.2.7. Elaboración de la Instrucción de Trabajo	63
3.2.8. Propuesta de mejora	64
3.2.9. Evaluación económica de la mejora	67
3.3. Conclusiones Parciales	70
CONCLUSIONES FINALES	71
RECOMENDACIONES	72
BIBLIOGRAFÍA	73
ANEXOS	75

INTRODUCCIÓN

El mundo hoy enfrenta una crisis global, sistémica, estructural y compleja; generada por el capitalismo, en el que los gobiernos mundiales centran la atención en buscar soluciones que limiten los efectos de esta. Comprender el papel que desempeña la economía de un país, además de la intervención del Estado en este ámbito, resulta imprescindible para entender los fundamentos teóricos y prácticos de la administración de este y su aplicación en las condiciones de la economía cubana.

El modelo económico cubano se construye y perfecciona sobre la base de las particularidades del sistema. Por lo que se hace necesario mejorar los rendimientos empresariales sobre la base de la eficiencia, eficacia y competitividad de las empresas en sus producciones o servicios.

Para el logro de tales fines se han seleccionado en el país un grupo de entidades para implantar el Sistema de Perfeccionamiento Empresarial. Este Sistema constituye un proceso de mejora continua de la gestión interna de la empresa que posibilita lograr de forma sistemática un alto desempeño para producir bienes o prestar servicios altamente competitivos.

Su objetivo central es el de garantizar el desarrollo de un sistema empresarial organizado, disciplinado, ético, participativo, eficaz y eficiente que genere mayores aportes a la sociedad y que todas las empresas se conviertan en organizaciones de un alto reconocimiento social.

Entre los subsistemas que componen el Sistema de Perfeccionamiento Empresarial se encuentra la Gestión de la Calidad, aspecto este que en sus características generales recoge la necesidad de la existencia de un sistema de costos relativos a la calidad.

Por otra parte, no se puede hablar del buen funcionamiento de un Sistema de Gestión de la Calidad si no se conoce cuánto cuestan los esfuerzos por implantarlo,

mantenerlo y mejorarlo. El conocimiento de los costos de la mala calidad dentro de una organización permite identificar sus problemas principales y trazar estrategias de mejora con la consiguiente elevación de los índices de rentabilidad, eficiencia y eficacia.

Asimismo, las Normas ISO 9000 que certifican la calidad de los Sistemas de Gestión de la Calidad indican el trabajo con los costos; pero en la UCT Comercializadora Escambray Sancti Spíritus no posee una herramienta que posibilite el cálculo y la evaluación de lo que cuesta la calidad, lo que constituye la **situación problemática** de esta investigación.

Por lo que se formula el siguiente **problema científico** ¿Cómo potenciar la valoración económica de los costos de la mala calidad y la detección de oportunidades en el mejoramiento de la calidad de los servicios de la UCT Comercializadora Escambray Sancti Spíritus?

Lo que permite configurar como **hipótesis** de esta investigación que con la implementación de un procedimiento para el cálculo de los costos de la mala calidad, se potenciará la valoración económica de los costos de calidad y la detección de oportunidades de mejoramiento en la calidad de los servicios en la UCT Comercializadora Escambray Sancti Spíritus.

El **objetivo general** propuesto es el de implementar un procedimiento para el cálculo de los costos de la mala calidad de manera que se potencie la valoración económica de los costos de calidad y la detección de oportunidades de mejoramiento en la calidad de los servicios en la UCT Comercializadora Escambray Sancti Spíritus.

A su vez, los **objetivos específicos** son:

- Diagnosticar la situación de la gestión de calidad; así como los costos asociados a la misma en la UCT Comercializadora Escambray Sancti Spíritus
- Diseñar un procedimiento para el cálculo de los costos de la mala calidad para UCT Comercializadora Escambray Sancti Spíritus.
- Elaborar con los resultados de la implementación del procedimiento, una Instrucción de Trabajo que forme parte del Manual de Calidad de la UCT Comercializadora Escambray Sancti Spíritus.

La investigación tiene **valor metodológico** al brindar un procedimiento para el cálculo de los costos de la mala calidad, de manera que se potencia la valoración económica de los costos de calidad y la detección de oportunidades de mejoramiento en la calidad de los servicios descritos y a partir de él, la elaboración de una Instrucción de Trabajo que pueda utilizar en la implantación del sistema para el cálculo de los costos de la mala calidad.

Además, posee como **valor práctico** el de tener una implementación concreta en la Comercializadora que permite localizar oportunidades de mejoramiento de la calidad y evaluar el funcionamiento de su Sistema de Gestión de Calidad.

La investigación presenta **relevancia económica**, pues al realizarse estudios para el mejoramiento de los problemas detectados, la reducción de estos contribuye al aumento de las utilidades y de la calidad del producto.

Para el desarrollo de la investigación se empleó el método dialéctico de investigación: análisis, síntesis, deducción histórico lógicos, inducción y generalización; así como la revisión de la documentación de los Sistemas de Costos y de Calidad; encuestas al personal, entrevistas, consulta a expertos, análisis horizontal o de tendencia, análisis vertical o estático y métodos del análisis de las relaciones del costo para evaluar los resultados.

CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO O DE REFERENCIA

1.1. Estrategia para la elaboración del marco teórico

En este capítulo se recopila la teoría y los elementos necesarios para conformar el marco teórico de la investigación.

A través del hilo conductor que se muestra en la figura 1.1 se define una secuencia de pasos para la caracterización teórica del problema objeto de estudio.

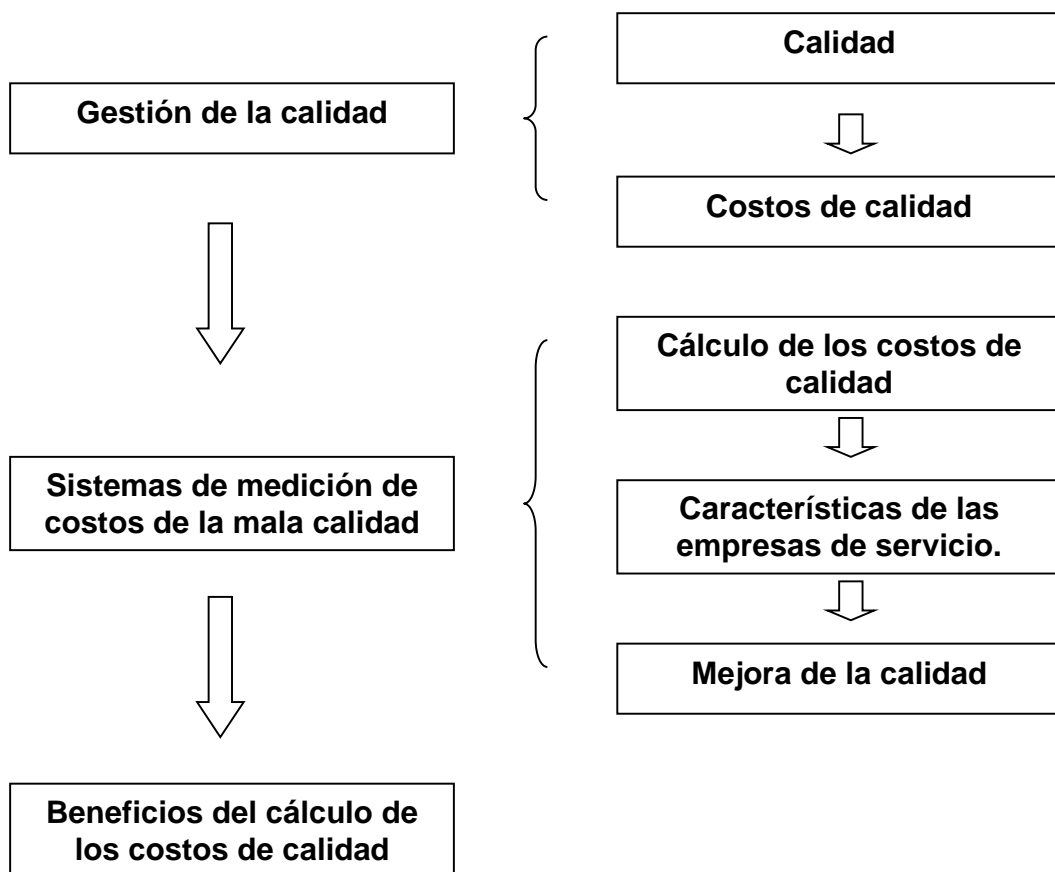


Figura 1.1. Hilo conductor del marco teórico

Fuente: Elaboración propia

1.2. Gestión de la Calidad

La evolución más avanzada del concepto relativo a la calidad conduce a la denominada Gestión de la Calidad Total (GCT) tal y como se entiende en la actualidad y que se corresponde con la definición ampliamente implantada del TQM o Total Quality Management que constituye la clave del manejo de la empresa y es una forma de gestión orientada a obtener la Calidad Total de todos los recursos organizativos, técnicos y sobre todo humanos. Engloba además, una serie de ideas como: la gestión participativa, la satisfacción de los clientes, la motivación, la formación y la mejora continua.

En este orden, consideran **Omachonu & Ross (1995)** que la Gestión de la Calidad Total es la integración de todas las funciones y procesos de una organización, con el fin de lograr un mejoramiento continuo de la calidad de los bienes y servicios que en ella se producen. El objetivo es lograr la satisfacción del cliente.

Cuatrecasas Arbós (1999) aborda la Gestión de la Calidad Total como un esfuerzo de mejora continua de la calidad de todos los procesos, productos y servicios, mediante la participación universal que resulte en un crecimiento de la satisfacción y la lealtad del cliente y una mejora de los resultados de la empresa. También es de la opinión que las empresas inmersas en la implantación de la Gestión Total de la Calidad obtienen importantes mejoras en eficiencia y resultados que las hacen más competitiva.

Oña (2002) en su artículo “*Gerencia Total de la Calidad*”, explica que es el tipo de actividad que apoya a una organización y en la que todos sus miembros operan con el interés de perfeccionar continuamente su trabajo para lograr la satisfacción total de las necesidades de sus clientes. Su objetivo central radica en obtener resultados con un alto nivel de calidad en todos los aspectos del trabajo conjunto. Esto exige una organización más flexible y una estructura menos jerárquica para responder rápidamente a los cambios que se producen, tanto en el ambiente como en las condiciones de trabajo en las que estas realizan su actividad.

La **ISO 9000:2005** establece que la Gestión de la Calidad Total son las actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización en lo relativo a la calidad.

De todas estas concepciones que se vinculan a la Gestión de la Calidad Total, se destacan varios puntos en común como: que todo el personal de la empresa participa continuamente en el mejoramiento de los procesos que están bajo su control; que cada entidad está comprometida con la satisfacción de sus clientes externos e internos; que el trabajo en equipo se practica de varias maneras; que se fomenta el desarrollo de los empleados por medio de la participación en todo el negocio; y que se integran los clientes y proveedores en el proceso de mejoramiento continuo.

Se puede considerar que el concepto de Gestión de Calidad Total refleja tres parámetros fundamentales: la satisfacción total del cliente, la motivación total de los empleados y todo ello con un costo mínimo de los productos o servicios que ofrece la empresa. En definitiva, la Calidad Total requiere de la búsqueda y mejora de estos tres aspectos, siendo el costo una de las perspectivas básicas de la misma.

1.2.1. Calidad

La calidad es el único aspecto gerencial que incide en todas las áreas de todas las organizaciones. Aunque suele decirse que es un concepto moderno, siempre ha existido un concepto intuitivo de calidad. La evolución de la calidad en el siglo XX fue muy dinámica, se acomodó a la evolución de la tecnología y las industrias y desarrolló diversas teorías, filosofías, conceptos y técnicas que buscaban afrontar las condiciones cada vez más rigurosas de los mercados. Es así como las organizaciones deben mantener mejoras continuas apoyadas en metodologías y métodos de innovación que ayuden a ser más eficientes sus procesos productivos y a alcanzar las expectativas de sus clientes. En este sentido, los Sistemas de Gestión actuales cuentan con un enfoque que se basa en los clientes, quienes dentro de la cadena productiva, se convierten en el elemento más importante para mantenerse rentable en el tiempo. De esta manera, los modelos de gestión que se

sustentan en la calidad tienen una gran aceptación, ya que sus resultados impactan a naciones completas como Japón.

A lo largo de la historia el concepto de calidad ha experimentado numerosos cambios. En el anexo 1 se muestra una tabla en la que se describe cada una de las etapas de este concepto y los objetivos que se perseguían en cada período de tiempo.

El análisis de esta evolución histórica del término calidad, ayuda a comprender el origen de la necesidad de ofrecer una mayor calidad del producto (**ISO 9000:2005**) que se proporciona al cliente y que poco a poco involucra a toda la organización en el logro de este fin.

La calidad es un término difícil de precisar, existe un conjunto de autores de renombre internacional que plantean su concepto acerca de la calidad, derivándose de ahí su *enfoque de calidad*.

En este orden, **Deming (1986)** definió la calidad de los productos como un grado predecible de uniformidad que proporciona fiabilidad a bajo costo en el mercado y que resumió en la frase “*hacer las cosas bien, a la primera y siempre*”. Este enfoque sobre calidad, es sobre la base del trabajo diario, controlando la variabilidad y la fiabilidad a bajos costos, orientándose hacia la satisfacción de los clientes. Considera este autor que la calidad debe ser mejorada constantemente debido a las necesidades siempre cambiantes del mercado.

Ishikawa (1988) establece los conceptos de *calidad real* y *calidad sustituta* en su definición de calidad. Así la *calidad real* es la verdadera calidad que cumple los requisitos de los consumidores y que se debe expresar siempre en un lenguaje comprensible para el consumidor y la *calidad sustituta* que son las características de calidad que tienen alguna relación con las reales.

Para **Taguchi (1989)** la calidad es la pérdida que un producto causa a la sociedad después de ser entregado a los usuarios, con independencia de otras pérdidas causadas por sus funciones intrínsecas.

También **Crosby (1991)** plantea que la calidad es libre y la define como el cumplimiento de los requisitos.

La opinión de **Harrington (1993)** es que los clientes no buscan buena calidad sino que desean la profesión. Este investigador define que la *“calidad es hacer bien el trabajo todas las veces”* y profesión es *“hacer bien el trabajo apropiado todas las veces”*.

Sin embargo, concibe **Feigenbaum (1994)** a la calidad como un sistema eficaz para integrar los esfuerzos de mejora de la gestión de los diferentes grupos de la organización para proporcionar productos y servicios a niveles que permitan la satisfacción del cliente, a un costo que sea económico para la empresa.

Juran & Gryna (1998) definen calidad como satisfacción del cliente, dando como una buena definición alternativa *“adecuación para el uso”*. Asimismo, entienden que el cliente, *“es aquel a quien un producto o proceso impacta. Los clientes pueden ser externos, los que incluye no sólo al usuario final sino también a los procesadores intermedios y a los comerciantes, e internos, los que incluyen tanto a otras divisiones de una compañía a los que se proporciona componentes para un ensamble, como a otros a los que se afecta”*. Por su parte, un producto *“es la salida de un proceso (bienes, software, servicios)”* y la satisfacción del cliente se logra a través de dos componentes como son: *“las características del producto y falta de deficiencias”*.

La **ISO 9000:2005** define la calidad como la capacidad de un conjunto de características inherentes de un producto, sistema o proceso para satisfacer los requisitos de los clientes y otras partes interesadas. Muchas de las empresas cubanas se encuentran enfrascadas en este momento en el establecimiento de un

Sistema de Gestión de Calidad acorde con los requerimientos de las normas ISO 9000. Dentro de estas empresas se encuentra la UCT Comercializadora Escambray Sancti Spíritus (certificada por la NC ISO 9001:2001).

Finalmente y como ya se ha dicho, el término de calidad fue objeto de diferentes acepciones, definidas en su momento por distintos autores. Con respecto a la investigación, interesa resaltar por su utilización en el texto, el concepto que ofrece **Deming (1986)** por esgrimir la idea de que la calidad debe ser mejorada constantemente y es precisamente este criterio el que se sigue a lo largo de todo el trabajo investigativo.

1.2.2. Costos de Calidad

Hoy en día no se puede hablar de Gestión de la Calidad Total sin hablar de una continua reducción de costos. Los costos de calidad en empresas no concienciadas en la calidad pueden llegar a ser muy elevados y no son visibles en la cuenta de los resultados. Por lo que lo primero que se tiene que hacer es identificarlos y medirlos para poder tomar conciencia del problema y así justificar las inversiones que se deben desarrollar para reducirlos.

Cuando se habla de *costos* siempre se piensa de forma negativa, sin embargo, los costos no sólo están para intentar reducirlos, sino que los costos de calidad son una excelente herramienta de información que facilitan la toma de medidas de tipo estratégico, como lo refleja **Feigenbaum (1994)** en su obra.

Schroeder (1992) plantea que el costo de la calidad se puede dividir en dos componentes: *costos de control* y *costos de falla*. Los costos de control están relacionados con las actividades que eliminan defectos en el tren de producción. Esto puede hacerse de dos formas: mediante la prevención y la evaluación. Los costos de prevención incluyen actividades tales como: la planeación de la calidad, las revisiones de nuevos productos, la capacitación y los estudios de ingeniería. Estas actividades anteceden a la producción y se llevan acabo para prevenir

defectos antes de que ocurran. La otra categoría de los costos de control comprende la evaluación o inspección con objetivo de eliminar defectos después de ocurren; pero antes de que los productos lleguen al cliente. También, este autor, defiende el criterio de que se incurre en los costos de falla durante el proceso de producción (internos) o después que el producto se embarca (externos). Los costos de falla internos incluyen renglones tales como: tirar a la basura, retrabajos, bajar la calidad y maquinar a destiempo. Los costos de falla externos incluyen cargos por garantía, artículos regresados, bonificaciones, entre otras.

Adopta **Harrington (1993)** la definición de costos de la mala calidad como todos los costos en que se incurren para evitar que ocurran errores (costos de prevención) más todos los costos en que se incurre cuando se evalúa el producto para asegurar que es bueno (costos de evaluación) y todos los costos resultantes de una producción que no alcanza las expectativas del consumidor (costo de los fallos internos y externos).

Los primeros, los costos de prevención, son los de prepararse para una actividad de modo que esta pueda ejecutarse libre de errores como por ejemplo: entrenamiento, estudios de posibilidades del proceso, investigaciones de vendedores. Los costos de evaluación se relacionan con la evaluación de la producción para estar seguros de que está libre de errores. En este sentido, se pueden nombrar: operación de inspección y de prueba, mantenimiento del equipo de inspección y de prueba, costos de procesar e informar los datos de inspección y de pruebas, revisiones del diseño, revisiones de las cuentas de gasto. El tercero de los costos descritos por el autor se dividen en: los costos de los fallos internos que ocurre cuando se detectan los errores antes de que el producto sea enviado a un consumidor externo, aquí se habla de desperdicio, reproceso, cargos relativos al pago de las cuentas con retraso, costos de inventario derivados de las existencias necesarias a causa de las fluctuaciones de la producción, costos de cambios ingenieriles para rectificar un error de diseño, procesamiento de las tarjetas de retraso y los costos de fallos externos que se producen porque no se detectó un error antes de que el producto o

el servicio fuesen enviados al consumidor externo; de estos últimos se señalan: costos de garantía, costos del entrenamiento del personal del área de servicios, costos de llamadas y manejo de quejas.

Harrington reconoce también al equipo de medición y de pruebas, como el costo de la inversión en equipos utilizados para llevar a cabo las actividades de evaluación.

Feigenbaum (1994) define los costos operativos de la calidad como la consolidación entre los costos para lograr y mantener cierto nivel de calidad del producto con los costos resultantes de fallas para alcanzar ese nivel particular de calidad. Considera tres categorías, definiéndolas de la siguiente forma: los costos de prevención que tienen como finalidad el evitar que ocurran defectos; los costos de evaluación que incluyen los gastos necesarios para conservar en la compañía los niveles de calidad por medio de una evaluación formal de la calidad de los productos, estos gastos comprenden los elementos de inspección, pruebas, sanciones y auditorías de calidad y los costos por fallas que son causados por materiales y productos defectuosos que no satisfacen las especificaciones de calidad de la compañía, incluyen elementos inútiles, elementos por reprocesar, desperdicios y quejas que provienen del mercado.

Para **Alexander Servat (1994)** los costos de la mala calidad son una medida de los costos específicamente asociados con el cumplimiento o no de la calidad del producto, incluye los requerimientos establecidos de la empresa con sus clientes. Los separa para su estudio en cuatro clasificaciones fundamentales: los *costos de prevención* que son todas las actividades especialmente diseñadas para evitar que se cometan errores, por ejemplo: entrenamientos, ensayos y auditorías; le siguen los *costos de evaluación* que están asociados con la medición, evaluación de los productos para asegurarse la conformidad con los estándares de calidad y requerimientos de desempeño, como las revisiones, verificación de estándares, las inspecciones y los controles a proveedores; los *costos de fallas* son los resultantes

de los productos que presentan inconformidad con requerimientos o necesidades de los clientes. Estos casos se dividen en *fallas internas* y *externas*. Las primeras son los costos que tiene la empresa en relación con los errores detectados antes de que la producción llegue al cliente: reprocesos, reelaboraciones, materias primas fuera de especificaciones. En el caso de los costos de fallas externas que son aquellos en que incurre el productor porque al cliente le suministran productos inaceptables. Ejemplo de ellos son: el tratamiento de reclamos, el análisis de devoluciones y los rediseños.

Por último, entiende **Alexander Servat** que los *costos totales de la calidad* son la suma de todos los costos, representa la diferencia entre el costo actual si no hubiesen fallas o defectos en su producción.

Según **Juran & Gryna (1998)** una evaluación formal de la calidad es un punto de partida para el entendimiento de:

1. La dimensión del problema de calidad.
2. Las áreas que demandan atención.

La evaluación de la calidad comprende:

1. Costo de la baja calidad. (más adelante se profundizará en este aspecto)
2. Posición en el mercado.
3. Cultura de la calidad en la organización.
4. Operación del sistema de calidad de la compañía.

Estos autores según su enfoque de costos de la baja calidad consideran que muchas compañías resumen estos costos en 4 grandes categorías: los costos de fallas internas que son los costos asociados con defectos (errores, no conformidades) y se encuentran antes de transferir el producto al cliente. Son costos que desaparecerían si no existieran defectos en el producto antes de la

entrega; los costos de fallas externas que están asociados con defectos que se encuentran después de enviar el producto al cliente. Estos costos también desaparecerían si no hubiera defectos; los costos de evaluación en los que se incurre al determinar el grado de conformidades con los requerimientos de calidad; y los costos preventivos que se adquieren al mantener los costos de fallas y de apreciación al mínimo.

Gutiérrez Pulido (1999) y **Cuatrecasas Arbós (1999)** coinciden que con relación a los costos globales o totales de la calidad hay que diferenciar claramente dos tipos: *costos de calidad* y *costos de no calidad*. Los primeros se pueden considerar como costos producidos por la obtención de la calidad; en cambio, los costos de no calidad se entienden como los costos derivados de la falta o ausencia de calidad, de la no conformidad o no cumplimiento de las necesidades de los clientes o simplemente de no alcanzar los niveles de calidad requeridos.

A pesar de ello, estos investigadores dividen los costos de forma similar a otros autores en cuanto a:

- | | | |
|------------------------------|---|----------------------|
| • Costos de prevención. | } | Costos de Calidad |
| • Costos de evaluación. | | |
| • Costos de fallas internas. | } | Costos de no calidad |
| • Costos de fallas externas. | | |

Conocer el ahorro en costos siguiendo el pensamiento de **Padrón (2001)** tiene un efecto impactante para la alta dirección, pues permite la obtención de los recursos necesarios para el mantenimiento y la mejora de la calidad y sugiere la cantidad que debería ser invertida en dichas actividades.

Como se puede apreciar, independientemente de los nombres que adoptan los diferentes autores para denominar los costos que permiten evaluar la calidad (costos de mala calidad, costos de baja calidad, costos de calidad) existe una

aceptación general y un entendimiento común, en la naturaleza de los costos que componen cada categoría (costos de prevención, costos de evaluación, costos de fallas internas y costos de fallas externas) a pesar de que algunos fusionen categorías o incrementen otras.

En el anexo 2 se muestra un resumen de los elementos que integran cada categoría de costos con sus respectivas definiciones.

El costo total de la calidad puede entonces expresarse como una suma de todos estos costos.

La investigación se ajusta al enfoque de costos de mala calidad de **Alexander Servat (1994)** porque estos costos desaparecerían si siempre se realizase cada tarea sin deficiencias. Como ya se expuso, contempla las categorías de:

- Costos de prevención.
- Costos de evaluación.
- Costos de fallas internas.
- Costos de fallas externas.

1.3. Sistema de Medición de los costos de la mala calidad

Varios autores como **Feigenbaum (1994)**, **Dale & Plunkett (1993)**, **Gryna (1993)** proponen una secuencias de pasos que debe tener un Sistema de Costos de Calidad, los que abarcan de forma general la definición de cada una de las categorías de los elementos que la integran y de la forma de presentar y analizar los resultados. A pesar de los aportes de los investigadores que se mencionaron, no se encontró una secuencia de etapas tan detalladas como la propuesta por **Alexander Servat (1994)** que no se debe obviar para implantar un Sistema de Costos de la Mala Calidad. Estas etapas según el autor son:

1. *Definición de las categorías de los costos de la mala calidad.* En el epígrafe 1.2.2 de este capítulo se abordaron los diferentes enfoques de costo de mala calidad, las categorías en que se dividen y se aportó un resumen de las subcategorías más importantes.
2. *Desarrollo de una metodología para identificar los elementos de costos pertinentes a cada categoría.* La metodología seleccionada para identificar los elementos de un Sistema de Costo de Mala Calidad es la que denomina **Alexander Servat** como “*técnica de identificación de los elementos de costos de mala calidad basándose en los clientes*”.
3. *Establecimiento de las bases para comparar los costos recolectados.* La mejor manera de medir las diferencias en los costos de la mala calidad, es tomar como base, los porcentajes o relación con cierta base apropiada. Los costos totales de la mala calidad, bien sea de la empresa o de un proceso, comparados con un indicador base, dan como resultado un índice que se puede graficar y analizar periódicamente.

Otras bibliografías como: **Harrington (1993)**, **Fawsi (1995)**, **Juran (1998)**, **Cuatrecasas Arbós (1999)** definen un rango de comportamiento en % de cada costo de calidad en relación con los costos totales de calidad como se muestra en la tabla 1.1.

Tabla 1.1. Rango de comportamiento de cada categoría de costos respecto a los costos totales de calidad

	% aproximados según:			
Costos totales de calidad	Harrington	Fawsi	Juran	Cuatrecasas
Costos de Prevención	10 %	0,5-5 %	≈10 %	<5%
Costos de Evaluación	35 %	10-50 %	≈40 %	10-50 %
Pérdidas externas	7 %	20-40 %	≈50 %	20-40%
Pérdidas internas.	48 %	23-40 %		25-40%

Fuente: Elaboración propia

Esta comparación entre los costos de la mala calidad permite adaptar la estrategia más conveniente para solucionar los problemas de la empresa.

4. *Presentación de los datos recopilados.* En un Sistema de Costos de la Mala Calidad es importante que la información se organice de forma tal que facilite su análisis. Lo más recomendable, es presentar los datos recopilados de forma gráfica y esquemática, pues de esta manera se resumen grandes cantidades de datos en un área pequeña.

1.3.1. Cálculo de los costos de la mala calidad

Es necesario conocer cómo calcular los costos de la mala calidad y en quién o quiénes debe caer esta responsabilidad. Estos costos se calculan a partir de conocer su clasificación, los elementos que componen cada categoría y los componentes de gastos de cada uno de esos aspectos. Como ya se ha dicho cada empresa posee sus propias categorías.

Gómez Napier (1983) plantea ciertas expresiones de cálculo muy útiles con las que es posible determinar algunos elementos para cada costo que proporciona una idea de la metodología a seguir en caso de ser necesario calcular algún otro. Los costos

de calidad cambian constantemente a medida que aparecen nuevos problemas (ocasionados por nuevos usos del producto, nuevos diseños.) dando lugar así a nuevas causas de pérdidas por conceptos de calidad. La relación de expresiones de cada componente dada por esta autora se muestra en el anexo 3.

La recopilación de datos de los costos de la mala calidad debe hacerse como un ejercicio en común por el Departamento de Aseguramiento de la Calidad, los Técnicos, Especialistas y los Contadores, asignándole de manera específica a estos últimos la responsabilidad de evitar la duplicación de las cuentas, sobre la base de los criterios de **Dale & Plunkett (1993)**.

En la investigación se aboga porque el cálculo de los costos de calidad se le preste mayor interés en aquellas áreas en las que estos sean mayores para buscar una mayor posibilidad de reducción de costos. Por tanto, es factible valorar en muchos casos la estimación de los costos y no la realización de excesivos cálculos para no perder la esencia de detectar oportunidades de mejora centrando los esfuerzos.

1.3.1.1. Análisis de los costos de la mala calidad

Alexander Servat (1994) es del criterio que un análisis dirigido a la alta gerencia es recomendable presentarlo trimestralmente. Cuando se destina a la gerencia media su frecuencia debe ser mensual y los informes relacionados con los niveles operativos dependerán de la naturaleza del proceso, aunque usualmente se recomienda que sea quincenal.

Así los informes se convierten en un excelente indicador para señalar el lugar en el que empezar a investigar e identificar con precisión los problemas crónicos que generan los costos de la mala calidad.

Las técnicas más utilizadas para el análisis de los costos son: el análisis de tendencias y el análisis de Pareto. Lo primero permite comprar los costos presentes con los niveles del pasado. Para estratificar los elementos más importantes en una determinada categoría, se utiliza la segunda técnica que consiste en listar los

factores que contribuyen a un problema y jerarquizarlos de acuerdo a su magnitud en la generación del problema. En muchas ocasiones una pequeña cantidad relativa de causas, es la que contribuye a un porcentaje relativamente alto de los costos totales.

1.3.1.2. Costo total de calidad

Según el enfoque que se adopta, *el costo total de la calidad*, es la suma de todos los costos de la mala calidad; o sea, los costos de prevención, más los costos de evaluación, más los costos de fallas, tanto internas como externas. Es necesario enfatizar que cada empresa debe establecer las definiciones de los costos de forma individual. Al combinar estos costos, aparece la curva clásica de los costos con su forma de parábola. En esta curva es donde se ubica el punto óptimo provisional, como se muestra en la figura 1.2.

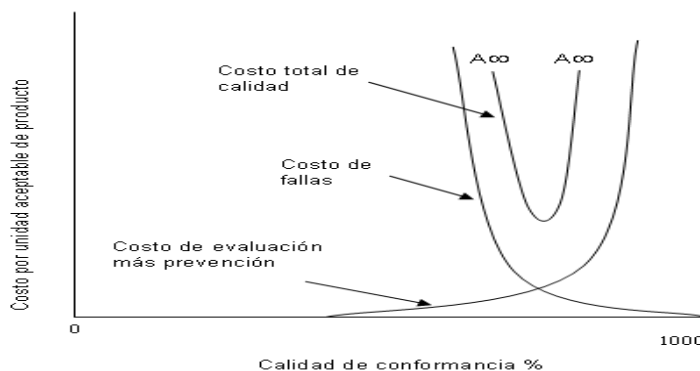


Figura 1.2. Modelo para el costo de calidad óptimo para procesos tradicionales

Fuente: **Juran & Gryna (1995)**

Varios son los autores como **Schroeder (1992)**, **Fawsi (1995)**, **Juran & Gryna (1998)** y **Cantú (2001)** que analizan este modelo y los cambios que pueden ocurrir ante las variaciones de las diferentes categorías de costos. Por otra parte, el costo total de la calidad se puede minimizar observando la relación entre el costo de la calidad y el grado de conformidad a los requerimientos del cliente.

Juran & Gryna (1998) ofrecen otro modelo, como el que aparece en la figura 1.3 y donde se hacen un análisis exhaustivo del comportamiento de cada una de las curvas.

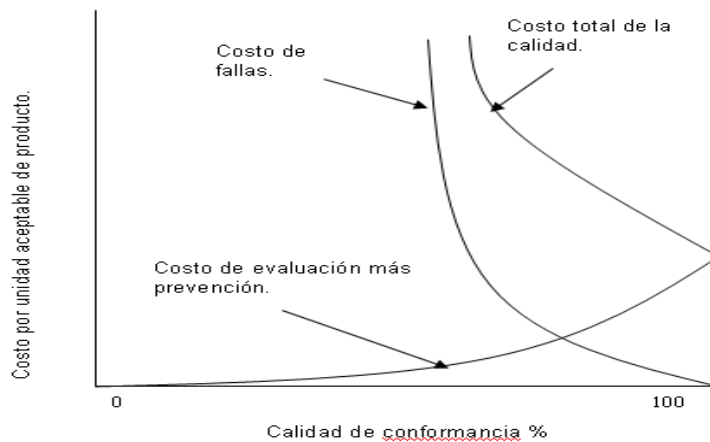


Figura 1.3. Modelo para el costo de calidad óptimo para procesos en desarrollo

Fuente: **Juran & Gryna (1998)**

Cada modelo muestra tres curvas:

1. *Costos de fallas*. Estos son iguales a cero cuando el producto es 100% aceptable y se elevan a ∞ cuando el producto es 100 % defectuoso.
2. *Costo de evaluación más prevención*. Estos costos son cero con 100% de unidades defectuosas y se elevan cuando se acercan a la perfección. Sin embargo, la cantidad en la que aumentan difiere para los dos modelos.
3. *Suma de las curvas 1 y 2*. Esta tercera curva se marca como total y representa el costo total de la calidad por unidad aceptable de producto.

El modelo de la figura 1.2 representa las condiciones que prevalecieron durante gran parte del siglo XX, evaluación más prevención, el que consistía en mucha evaluación y poca prevención. La mayor parte de la evaluación la llevaban a cabo hombres falibles. El modelo muestra la curva de costos de evaluación más

prevención creciendo a ∞ al acercarse a la perfección. En consecuencia, la curva de costo total también tiende a ∞ .

El modelo de la figura 1.3 establece las condiciones que surgieron en la última parte del siglo XX. Las prioridades en la prevención aumentaron. La nueva tecnología redujo las tasas de falla inherentes en materiales y productos. La robótica y otras formas de automatización redujeron el error humano durante la producción. La inspección y pruebas automatizadas minimizaron las deficiencias de la evaluación humana. En conjunto, estos desarrollos dieron como resultado la habilidad de lograr la perfectividad a un costo finito.

Mientras que la perfectividad es una meta a largo plazo, no se puede concluir que esta sea la más económica a corto plazo o para todas las situaciones. En la figura 1.2 la curva de costos total tiene un mínimo en un nivel anterior a la perfección. Mientras que la figura 1.4 muestra esta curva de costo total de la figura 1.2 con más detalle dividiéndola en tres zonas.

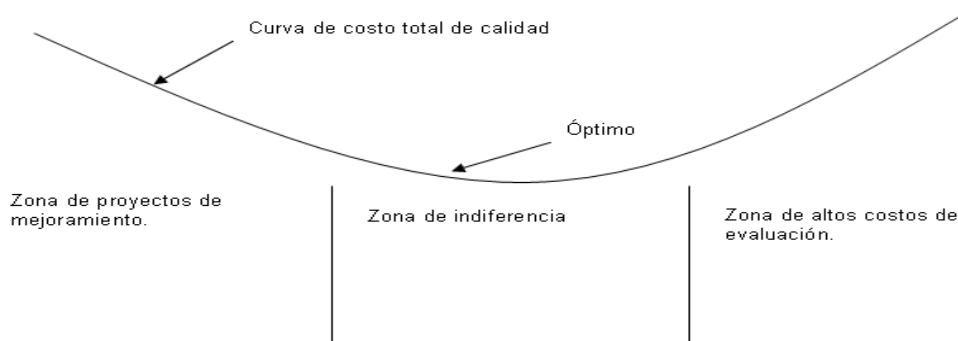


Figura 1.4. Porción óptima del modelo de costos de calidad

Fuente: **Juran & Gryna (1998)**

Por lo general se puede identificar la zona en la que se encuentra una compañía a partir de las razones de los costos de calidad que prevalecen en las categorías principales, como sigue:

Zona de proyectos de mejoramiento. El enfoque es identificar proyectos de mejoramiento específicos e intentar lograr las metas para mejorar la calidad de conformancia, reduciéndose así los costos de la baja calidad, en especial los costos de fallas.

Zona de altos costos de evaluación. Casi siempre se caracteriza por el hecho de que los costos de evaluación exceden a los costos de fallas. En tales casos, también hay oportunidades de reducir costos de las formas siguientes:

- Comparar el costo de los defectos que se detecten con el daño que causan si no se detectan.
- Revisar los estándares de calidad para ver si son realistas en relación con la adecuación para el uso.
- Ver si es factible reducir la cantidad de inspección con un muestreo que se base en el conocimiento de la capacidad del proceso y el orden de fabricación.
- Ver si es factible evitar la duplicidad de inspección con una auditoría de las decisiones.

Zona de indiferencia. En esta zona, los costos de fallas significan alrededor de la mitad de los costos de calidad, mientras que los costos de prevención constituyen cerca del 10% de los costos de calidad. En ella, se alcanza lo óptimo en términos de proyectos de mejoramiento de la calidad, lo que vale la pena seguir, pues el mejoramiento continuo siempre es deseable.

Por ello, se precisa puntualizar algunos conceptos relacionados con estas figuras:

- Los modelos son conceptuales e ilustran la importancia de un valor óptimo de calidad de conformancia para muchas industrias. En la práctica, no se dispone de datos para construir estas curvas.

- El mejoramiento de la calidad de conformancia da como resultado la reducción del costo total en casi todo el espectro horizontal. Esto contradice la creencia de que una calidad alta requiere costos más altos.
- Se puede lograr una reducción en el costo moviéndose hacia lo óptimo desde la zona de proyectos de mejoramiento o desde la zona de costos de evaluación altos.

1.3.2. Características de las empresas de servicio

La elevación del nivel de vida y la concentración en grandes organismos de prestaciones que anteriormente se realizaban de forma individual como por ejemplo, las que hace tiempo desempeñaban individualmente el médico y el maestro y hoy se desarrollan en grandes centros de salud o de enseñanza, han dado un gigantesco impulso a las empresas de servicios.

Según **Fernández Hatre (2000)** en la actualidad los servicios suponen más del 60 % de las actividades empresariales, el campo de las empresas de servicios es tan amplio que abarca actividades tales como: los bancos, la hostelería, la ingeniería, el comercio y su distribución, los servicios públicos, los transportes y los anteriormente citados de sanidad y enseñanza. La comunicación y estandarización consiguen que los productos equivalentes sean iguales o similares por lo que el campo de batalla de la competencia se centra muchas veces en el servicio.

El servicio representa así un arma estratégica formidable, mediante la cual una empresa puede conseguir una ventaja diferencial en el mercado.

Por lo que se puede definir *servicio* como el resultado generado por actividades en la interfaz entre el proveedor y el cliente por actividades internas del proveedor, con el fin de responder a las necesidades del cliente. Asimismo, *prestación del servicio* son aquellas actividades del proveedor imprescindibles para prestar el servicio.

1.3.2.1. Características fundamentales de los servicios

La adaptación de las teorías sobre la calidad de los suministros desarrolladas en su origen para los elementos materiales fabricados por las empresas industriales, deben ser adaptadas para las empresas de servicios o incluso para los aspectos de servicio que deben desarrollar cualquier tipo de organización. Las características fundamentales de los servicios son las siguientes:

- Es intangible.
- Implica por lo general, actividades internas realizadas por el proveedor para cumplir las necesidades y expectativas del cliente.
- No son materiales, no se pueden inspeccionar previamente, ni almacenar.
- Se produce al mismo tiempo que se consume.
- Generalmente el cliente toma parte activa en la prestación del servicio (interfaz).

A todo ello podría unirse el hecho de que los clientes suelen dar mayor importancia al servicio que a cualquier otra característica del suministro.

Los requisitos de un servicio necesitan ser claramente definidos en términos de características que sean observables y estén sujetas a la evaluación del cliente.

También es necesario definir los procesos de prestación de un servicio en términos de las características que no siempre resultan observables por el cliente, pero que afectan directamente el desempeño del servicio.

La organización del servicio deberá ser capaz de evaluar ambos tipos de características contra normas definidas de aceptabilidad.

Una característica del servicio o de la prestación del servicio puede ser cuantitativa (medible) o cualitativa (comparable) en dependencia con la forma de evaluación o sea, la organización del servicio o del cliente.

Ejemplo de características que se podrían especificar en documentos de requisitos:

- instalaciones, capacidad, cantidad de trabajadores y cantidad de materiales.
- tiempo de espera, tiempo de prestación y tiempo que toma el proceso.
- higiene, protección, confiabilidad y seguridad.
- capacidad de respuesta accesibilidad, cortesía, comodidad, estética del ambiente, competencia, grado de dependencia, precisión, integralidad, últimas tecnologías aplicadas, credibilidad y comunicación efectiva.

En algunos casos el control de las características del servicio y de la prestación del servicio puede lograrse sólo mediante el control del proceso de prestación del servicio. Por tanto, son fundamentales la medición y el control del funcionamiento del proceso para lograr y conservar la calidad requerida del servicio. Aunque es posible a veces tomar acciones correctivas durante la prestación del servicio. Generalmente no se puede depender de la inspección final para influir en la calidad del servicio en la interfaz con el cliente donde la evaluación por este de cualquier no conformidad es casi siempre inmediata.

Debe existir interacción efectiva entre los clientes y el personal de la organización, mejorando de forma que el cliente perciba una imagen apropiada, por lo que se recomienda establecer sistemas de comunicación e interacción con ellos, es decir, escucharles y mantenerles informados, resolviendo con rapidez las dificultades surgidas donde se incluyen los clientes internos.

La comunicación efectiva con los clientes incluye: describir el servicio, sus objetivos, su disponibilidad y tiempo de prestación, establecer su costo, explicar las interrelaciones entre el servicio, la prestación y el costo, explicar al cliente el efecto de cualquier problema y cómo resolverlo en caso de surgir, asegurar que el cliente conozca la contribución que puede hacer con respecto a la calidad del servicio,

ofrecer facilidades adecuadas y de rápido acceso para la comunicación efectiva, determinar la relación entre el servicio que se oferta y las necesidades del cliente.

La percepción de los clientes con respecto a la calidad del servicio se adquiere a menudo a través de la comunicación con el personal de las organizaciones de servicio y sus instalaciones.

El objetivo es llegar a relacionar el servicio que se oferta con las auténticas necesidades del cliente a fin de que pueda aumentar su percepción de calidad.

1.3.3. Mejora de la calidad

La calidad como factor estratégico de mayor relevancia en la competitividad de las empresas requiere de la precisión y la visualización de conceptos y acepciones sobre el *mejoramiento continuo de la calidad*.

En este sentido, **Gryna (1993)** lo define como el logro de un nuevo nivel de rendimiento superior al nivel anterior, esta superioridad se consigue con la aplicación del concepto del salto adelante a los problemas de calidad.

Harrington (1993) es de la opinión que mejorar un proceso significa cambiarlo para hacerlo más efectivo, eficiente y adaptable. Qué cambiar y cómo cambiar depende del enfoque específico del empresario y del proceso.

Por su parte **Kabboul (1994)** define el mejoramiento continuo como una conversión en el mecanismo viable y accesible para que las empresas de los países en vías de desarrollo cierren la brecha tecnológica que mantienen con respecto al mundo desarrollado.

También **Deming (1996)** escribió sobre el término para él la administración de la calidad total requiere de un proceso constante que se llama mejoramiento continuo, donde la perfección nunca se logra pero siempre se busca.

La **ISO 9000:2005** establece que mejoramiento de la calidad es parte de la gestión de la calidad que se orienta a aumentar la capacidad de cumplir con los *requisitos* de la calidad.

Los *requisitos* pueden estar relacionados con cualquier aspecto tal como la eficacia, la eficiencia o la trazabilidad.

El mejoramiento continuo es un proceso que describe muy bien la esencia de la calidad y refleja lo que las empresas necesitan hacer si quieren ser competitivas a lo largo del tiempo.

A esta filosofía le denominan los japoneses *kaizen* (de *kai* que significa cambio y *zen* que significa bueno)

Asimismo **Wellington (1997)** planteó *“el kaizen es una forma de pensar y comportarse, suministra pautas a los individuos y equipos que conforman la familia empresarial y ayuda a canalizar los esfuerzos hacia el cumplimiento del objetivo global de generar utilidades mediante mejoramientos de productos y procesos diseñados para aumentar la satisfacción del cliente”*.

El mejoramiento continuo es una parte importante de los modernos Sistemas de Control de Calidad y puede considerarse que es lo que los distingue. **Sowards (1992)**, **Fea (1993)**, **Omachonu & Ross (1995)** y **Berry (1996)** consideraron que la administración de la calidad total (**TQM**) se realiza con el fin de lograr un mejoramiento continuo de la calidad de los bienes y servicios y que el objetivo es lograr la satisfacción del cliente y **Brown (1997)** y **Wester (1997)** son del criterio que las normas **ISO 9000** fueron creadas para incorporar el poderoso componente del mejoramiento continuo al proceso.

No obstante, el mejoramiento continuo de la calidad presenta ventajas y desventajas.

Entre las ventajas se identifican:

- Se concentra el esfuerzo en ámbitos organizativos y de procedimientos puntuales.
- Consiguen mejoras en un corto plazo y resultados visibles.
- Si existe reducción de productos defectuosos, trae como consecuencia una reducción en los costos como resultado de un consumo menor de materias primas y de trabajo realizado.
- Incrementa la productividad y dirige a la organización hacia la competitividad, lo que es de vital importancia para las actuales organizaciones.
- Contribuye a la adaptación de los procesos a los avances tecnológicos.
- Permite eliminar procesos repetitivos.

Como parte de las desventajas pueden mencionarse:

- Cuando el mejoramiento se concentra en un área específica de la organización, se pierde la perspectiva de la interdependencia que existe entre todos los miembros de la empresa.
- Requiere de un cambio en toda la organización, ya que para obtener el éxito es necesaria la participación de todos los integrantes de la organización y a todo nivel.
- En vista de que los gerentes en la pequeña y mediana empresa son muy conservadores, el mejoramiento continuo se hace un proceso muy largo.
- Hay que hacer inversiones importantes.

El mejoramiento continuo es todo un proceso que se ha estudiado profundamente y se han construido las herramientas para implementarlo. No obstante, se coincide con **Luther (1997)** cuando plantea que *“para muchos las historias contadas fueron*

suficientes para iniciar los trabajos de mejoramiento continuo pero para otros es necesario investigar”.

1.4. Beneficios del cálculo de los costos de la mala calidad

Generalmente la medición de costos de la mala calidad se dirige hacia áreas de alto impacto e identificadas como fuentes potenciales de reducción de costos, son aquellas que permiten cuantificar el desarrollo y suministran una base interna de comparación entre productos, servicios, procesos y departamentos.

La medición de los costos relativos a la calidad también revela desviaciones y anomalías en cuanto a distribuciones de costos y estándares, las que muchas veces no se detectan en las labores rutinarias de análisis. La cuantificación es un elemento fundamental en el control y el mejoramiento en las entidades.

El costo de calidad es importante porque ayuda a medir el desempeño, indica dónde se debe llevar acabo una acción correctiva y que sea rentable. Varios estudios señalan que los costos de la calidad representan alrededor del 5 al 25% sobre las ventas anuales. Estos costos varían según sea el tipo de industria, circunstancias en que se encuentre, la visión que tenga la organización acerca de los costos relativos a la calidad, su grado de avance en calidad total, así como las experiencias en mejoramiento de procesos.

Por todo lo anteriormente expuesto, constituye el cálculo de los costos de mala calidad uno de los pasos fundamentales hacia el control y el mejoramiento, que según **Campanella (1990)** es *“el objetivo de cualquier sistema de costos de la mala calidad es el de facilitar el proceso de mejoramiento continuo con miras a reducir los costos operativos”*.

En este mismo orden **Dale & Plunkett (1993)** son del criterio que el 95% de los costos en la calidad, generalmente, tienen relación con la valoración y los defectos. Los gastos de defectos pueden considerarse evitables con la reducción de los costos de los defectos, mediante la eliminación de las causas de falta de

cumplimiento. También puede traducirse en una reducción sustancial de los costos de la valoración.

Para **Alexander Servat (1994)** el propósito fundamental de las técnicas de los costos por mala calidad, es aportarle una herramienta a la gerencia para facilitar actividades de mejoramiento. Los informes sobre costos de la mala calidad pueden ser usados para identificar fortalezas y debilidades de un Sistema de Calidad. Los equipos que se involucran en el mejoramiento, deben describir el impacto financiero del mejoramiento.

Por su parte, **Berry (1996)** considera que el proceso de mejoramiento de la calidad puede proporcionar una ventaja competitiva sostenible y de proporciones significativas. Este autor define algunos de los beneficios que pueden lograrse como: la mayor rentabilidad, la mayor retención de clientes, menos quejas y reclamos de garantía por parte del cliente, la reducción de costos gracias a una menor cantidad de pérdidas, la duplicación de trabajos, la mayor participación en el mercado, el mayor compromiso y satisfacción de los empleados, la menor rotación y por último, la mayor capacidad para atraer nuevos clientes.

Juran & Gryna (1998) opinan que las compañías estiman los costos de calidad por varias razones: la cuantificación de la dimensión del problema de calidad en términos de dinero, mejora la comunicación entre los administradores medios y la alta administración; se identifican las ventajas más importantes de reducción de costos; se determinan las oportunidades para disminuir la falta de satisfacción del cliente y las amenazas asociadas con poder vender el producto.

Los costos de prevención son considerados por muchos autores, dentro de los que se encuentra **De Feo, (2001)**, como una inversión cuando sus acciones son dirigidas estratégicamente. A través de ellos se puede reducir con el tiempo, el número de errores y a su vez, el costo de los mismos. Estos suponen la mejor manera en que una empresa puede invertir el dinero del costo de la mala calidad, al permitir un mayor ahorro en todos los demás de costos.

En general, se puede plantear que es imprescindible para estos tiempos el conocimiento de los costos de la mala calidad, pues costos innecesarios y evitables encarecen los bienes y servicios que afectan a su vez la competitividad de empresas y entidades.

1.5. Conclusiones parciales

1. Se alcanza la Calidad Total con el fortalecimiento de los parámetros de la satisfacción del cliente, la motivación de los empleados y el costo mínimo de los servicios que presten las empresas.
2. El enfoque que se adapta a las tipicidades de la Empresa objeto de estudio, es el de los costos de la mala calidad que contemplan las categorías de los costos de prevención, los costos de evaluación, los costos de fallas internas y los costos de fallas externas.
3. Es factible el análisis de los costos de la mala calidad en la Empresa para evitar costos innecesarios y evitables que encarezcan su producción, afecten su competitividad y obstaculicen las oportunidades de mejoramiento en la calidad de sus servicios.
4. Se requiere del diseño e implementación de un Sistema de Costo de la Mala Calidad para lograr cuantificar lo que verdaderamente generan estos gastos para la UCT Comercializadora Escambray Sancti Spíritus.

CAPÍTULO II. DIAGNÓSTICO DE LOS COSTOS DE MALA CALIDAD.

2.1. Introducción

El presente capítulo tiene como objetivos el de caracterizar la UCT Comercializadora Escambray Sancti Spíritus; además de diseñar y escribir el procedimiento para el cálculo de los costos de la mala calidad de **Alexander (1994)** que se atempera a la realidad de la Empresa.

2.2. Caracterización de la Empresa Comercializadora Escambray

La Empresa Comercializadora Escambray fue constituida como Sociedad Mercantil el 19 de Noviembre de 1996 por la escritura 2137 del Ministerio de Justicia, iniciando sus operaciones en enero de 1997.

Comercializadora Escambray, Empresa del Grupo Empresarial de la Construcción (GESTCON) perteneciente al Ministerio de la Construcción (MICONS) tiene su Oficina Central en el municipio Plaza de la Revolución, en la provincia de la Ciudad de La Habana; a su vez, se integra por Unidades Comercializadoras Territoriales (UCT) en 12 provincias del territorio nacional y 2 bases de almacenes nacionales que suministran a estas UCT.

Las actividades que se llevan a cabo en las UCT son fundamentalmente de carácter técnico – comercial; para ello disponen de oficinas, almacenes, salones de expoventa y otros; constituyéndose como un punto de referencia excepcional para clientes, proyectistas e inversionistas, estos últimos cuentan también con las facilidades que les provee el Centro de Referencia y un personal de alta profesionalidad que orienta sobre la mejor utilización de los materiales para la construcción. Las actividades fundamentales de las bases de almacenes es el aprovisionamiento, almacenamiento y resguardo de los recursos a distribuir y comercializar por las UCT.

Comercializadora Escambray constituye el canal comercializador del Ministerio de la Construcción (MICONS) de los materiales para la construcción y otros. Aporta al proceso inversionista del país la comercialización sobre parámetros integrales de servicio, lo que representa un elemento de equilibrio en los plazos de entrega en las inversiones y mantenimiento constructivo de todo el territorio.

Los propósitos específicos de la Empresa para cumplir con sus objetivos se encuentran implícitos dentro de su objeto social, el que se integra por:

- Comercializar en el territorio nacional los materiales para la construcción que produce la Industria Nacional, en ambas monedas.
- Importar y comercializar de forma mayorista, con y sin valores agregados, materiales, piezas, accesorios, útiles, herramientas y productos para la construcción, según nomenclatura aprobada por Ministerio del Comercio Exterior, en ambas monedas.
- Exportar materiales para la construcción producidos por la Industria Nacional, en Moneda Librementemente Convertible.
- Servicio de transportación como complemento de las ventas de las mercancías que comercializa, en ambas monedas.
- Servicios de post venta relacionado con las mercancías que comercializa la Empresa, en ambas monedas.
- Servicio de almacenaje, en ambas monedas, a terceros para aprovechar las capacidades eventualmente disponibles, sin realizar nuevas inversiones con este propósito.
- Servicios técnicos de asesoría y consultoría, vinculados con la actividad comercial, en moneda nacional.

- Brindar servicios de búsqueda y asistencia técnica para la adquisición de materiales y productos innovativos y económicos del mercado, en ambas monedas.
- Brindar servicios de implementación de aplicaciones de informática especializadas en la actividad comercial, en ambas monedas.

A parte de su objeto social, la Comercializadora dispone de un objetivo fundamental que es el de participar en la programación, fomento y desarrollo de la actividad de comercialización y distribución de materiales para la construcción y otros, a nivel nacional.

Comercializadora Escambray pone al alcance de sus clientes una amplia variedad y profunda gama de materiales para la construcción que pueden utilizarse para la ejecución de cualquier tipo de proyecto civil, entre los que se encuentran: áridos, cementos, acero, asfalto, elementos de pared, elementos de piso, elementos de cubierta, carpintería, cerámica, materiales para la impermeabilización, materiales de fijación, soldadura, cerrajería de todo tipo, abrasivos, sistemas hidráulicos – sanitarios, eléctricos, herramientas, pinturas, entre otros.

Estos productos pueden ser solicitados por los clientes en los Salones de Expoventa de Comercializadora Escambray donde el personal de ventas le suministra la información necesaria sobre el uso y aplicación de estos productos.

El cliente puede solicitar estos productos directamente desde sus instalaciones cuando reciba la visita de los vendedores de Comercializadora Escambray o enviando directamente su solicitud por vía telefónica, fax o correo electrónico.

Los servicios del Centro de Referencia están a disposición de clientes, técnicos, proyectistas, técnicos, proyectistas, diseñadores, inversionistas y proveedores, para obtener información acerca de las características, el uso y aplicación de los productos que comercializa la Empresa; así como sobre las más novedosas

técnicas y materiales desarrollados y sobre principales proveedores de productos y servicios en la rama constructiva.

También como misión de la Comercializadora Escambray la de *“Comercializar y distribuir materiales para la construcción de producción nacional e importados y otros, en el mercado nacional y así satisfacer las demandas actuales, futuras y los requerimientos particulares de cada cliente y Programa Estatal Constructivo, incluyendo de manera sistemática elementos de valor agregado a sus servicios, contando con un personal capaz, motivado, involucrado y comprometido con la organización, y estableciendo relaciones de gestión estratégicas mutuamente beneficiosas con nuestros clientes y proveedores, logrando la máxima satisfacción de todas las partes interesadas, para así contribuir al fomento y desarrollo constructivo en el país”*. **Manual de Gestión de la Calidad (2006)**

La estructura general de la Empresa se muestra en el anexo 4 y la composición de los trabajadores en la misma. En cuanto a la categoría ocupacional es la que aparece en la tabla 2.1.

Tabla 2.1. Composición de trabajadores según categoría ocupacional.

Categoría	Cantidad
Obreros	120
Técnicos	315
Administrativos	4
Servicios	186
Dirigentes	33
Total	658

Fuente: Departamento de Recursos Humanos, datos con cierre el 31/10/2009.

Como ya se ha mencionado una de las unidades que forman parte de la Comercializadora Escambray es la UCT Comercializadora Escambray Sancti Spíritus, lugar escogido para realizar el estudio ya que sus directivos están dispuestos a colaborar, al encontrarse motivados con la implantación de un procedimiento para el cálculo de los costos de la mala calidad; además de ser una unidad pequeña, manejable que por su organización y por tener certificado su Sistema de Gestión de Calidad puede producir resultados rápidos y significativos.

2.2.1. Caracterización del objeto de estudio particular. UCT Comercializadora Escambray Sancti Spíritus.

La UCT Comercializadora Escambray Sancti Spíritus se dedica a la comercialización de materiales de la construcción tanto en divisa como en moneda nacional, fundamentalmente a las obras de la Batalla de Ideas, vivienda y terceros (demás empresas del territorio).

El objetivo de la UCT es congruente con la política general de la Empresa que es participar en la programación, fomento y desarrollo de la actividad de comercialización y distribución de materiales para la construcción y otros, a nivel nacional.

Para cumplir este objetivo posee una estructura general a nivel de UCT, la cual que se muestra en el anexo 5.

La UCT Comercializadora Escambray Sancti Spíritus es una Empresa Perfeccionada y Certificada con la **NC ISO 9001:2001**. Su política de calidad es la siguiente:

“Calidad para Comercializadora Escambray representa suministrar a sus clientes un trato personalizado, rebasando los límites de la comercialización de materiales para la construcción, brindando servicios de información técnica comercial que permitan la selección y empleo adecuado de los productos y la introducción de

nuevos materiales y técnicas para la construcción, así como una eficiente red logística para satisfacer oportunamente al cliente en cualquier parte del territorio nacional, contando para ello con un personal altamente calificado y formado en una sólida ética profesional. La excelencia en el servicio al cliente es nuestra meta fundamental. Para lo cual convertiremos los Principios de la Gestión de la Calidad en el credo de nuestra organización. Construir para los clientes aquello que nos han pedido, mediante trabajos que cumplan los requisitos establecidos, al menor coste posible” **Manual de Gestión de la Calidad (2006)**

La UCT Comercializadora Escambray Sancti Spíritus funciona con una plantilla total de 28 trabajadores que se divide como se observa en la tabla 2.2.

Tabla 2.2. Cantidad de trabajadores por tipo de categoría ocupacional.

Categoría	Cantidad
Dirigentes	2
Técnicos	15
Administrativos	---
Obreros	1
Servicios	10

Fuente: Departamento de Recursos Humanos, datos con cierre el 31/10/2009.

2.2.2. Procesos de la UCT Comercializadora Escambray Sancti Spíritus

Según la **Norma ISO 9000: 2005** un proceso es el “*Conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados*”.

Los procesos son la base de la gestión de las organizaciones. La preocupación creciente por la adecuación de los procesos a las exigencias del mercado pone de manifiesto que una adecuada gestión que tome los procesos como su base

organizativa y operativa, es imprescindible para diseñar políticas y estrategias que luego se puedan desplegar con éxito.

En estos momentos se da una coincidencia amplia en que los mercados actuales, con sus variaciones y novedades constantes, seguirán exigiendo a las empresas continuas innovaciones de productos, entendiendo nuevos productos en un sentido amplio que comprenda diseños de productos materiales y diseños de servicios; como también reorganizaciones estructurales y que la forma más eficiente de abordar estas innovaciones, siempre atendiendo al mercado, es a través de reestructuraciones de los procesos claves y estratégicos de la empresa.

En relación con esto, **Zaratiegui (1999)** brinda definiciones de procesos esclarecedoras como lo son: los procesos *estratégicos* destinados a definir y controlar las metas de la empresa, sus políticas y estrategias. Estos procesos son gestionados directamente por la alta dirección en conjunto; los *operativos* destinados a llevar a cabo las acciones que permiten desarrollar las políticas y estrategias definidas para la empresa para dar servicio a los clientes. De estos procesos se encargan los directores funcionales, que deben contar con la cooperación de los otros directores y de sus equipos humanos; y los de *apoyo* que no están directamente ligados a las acciones de desarrollo de las políticas, pero cuyo rendimiento influye directamente en el nivel de los procesos operativos.

La figura 2.1 incluye el Esquema General de Procesos descrito por **Zaratiegui (1999)**.

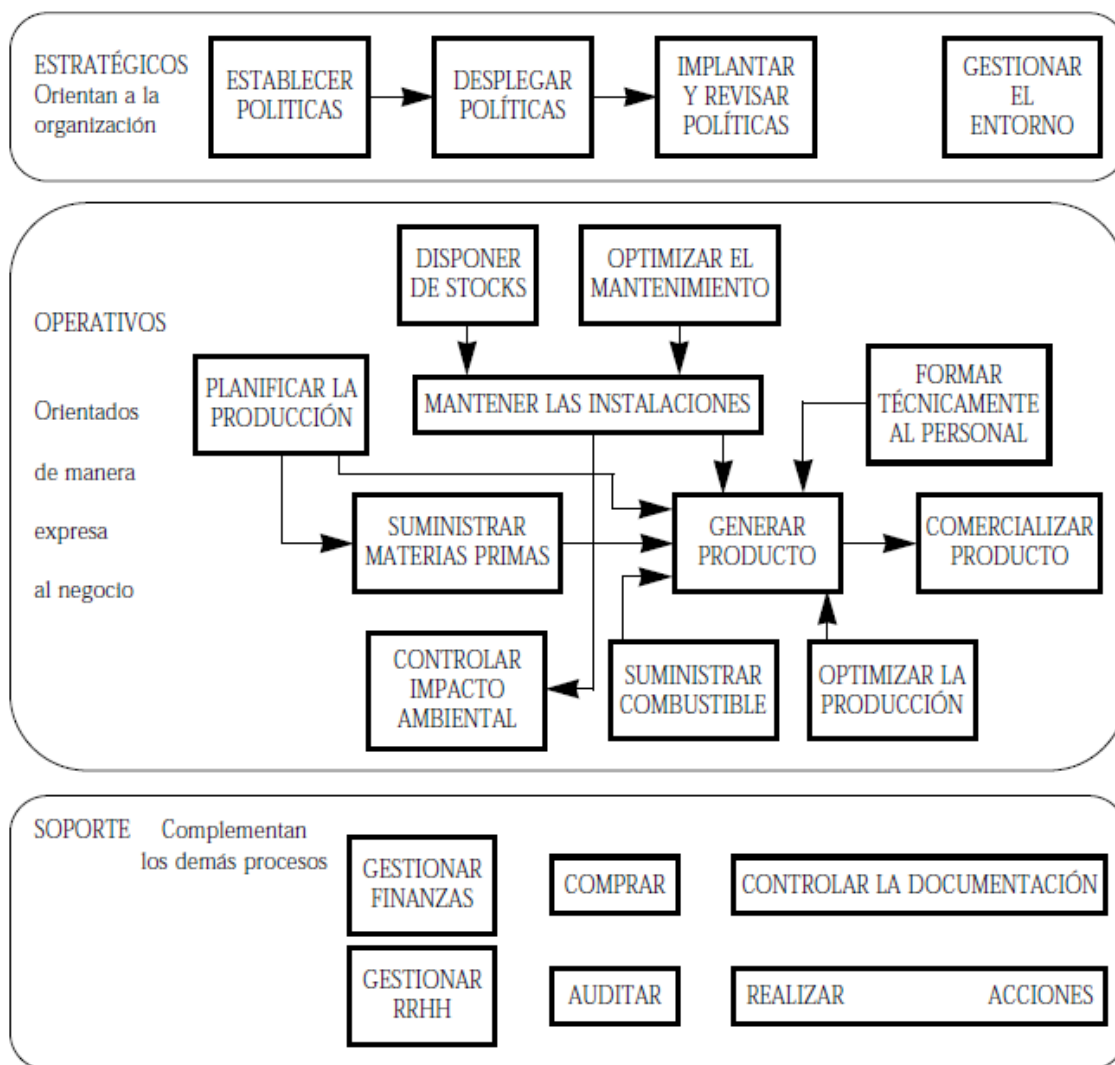


Figura 2.1 Esquema General de Procesos

Fuente: **Zaratiegui (1999)**

El Esquema General de Procesos de la Empresa se muestra en el anexo 6 y el flujo del Proceso de Comercialización que es el objeto de estudio de esta investigación esta reflejado en la figura 2.2.

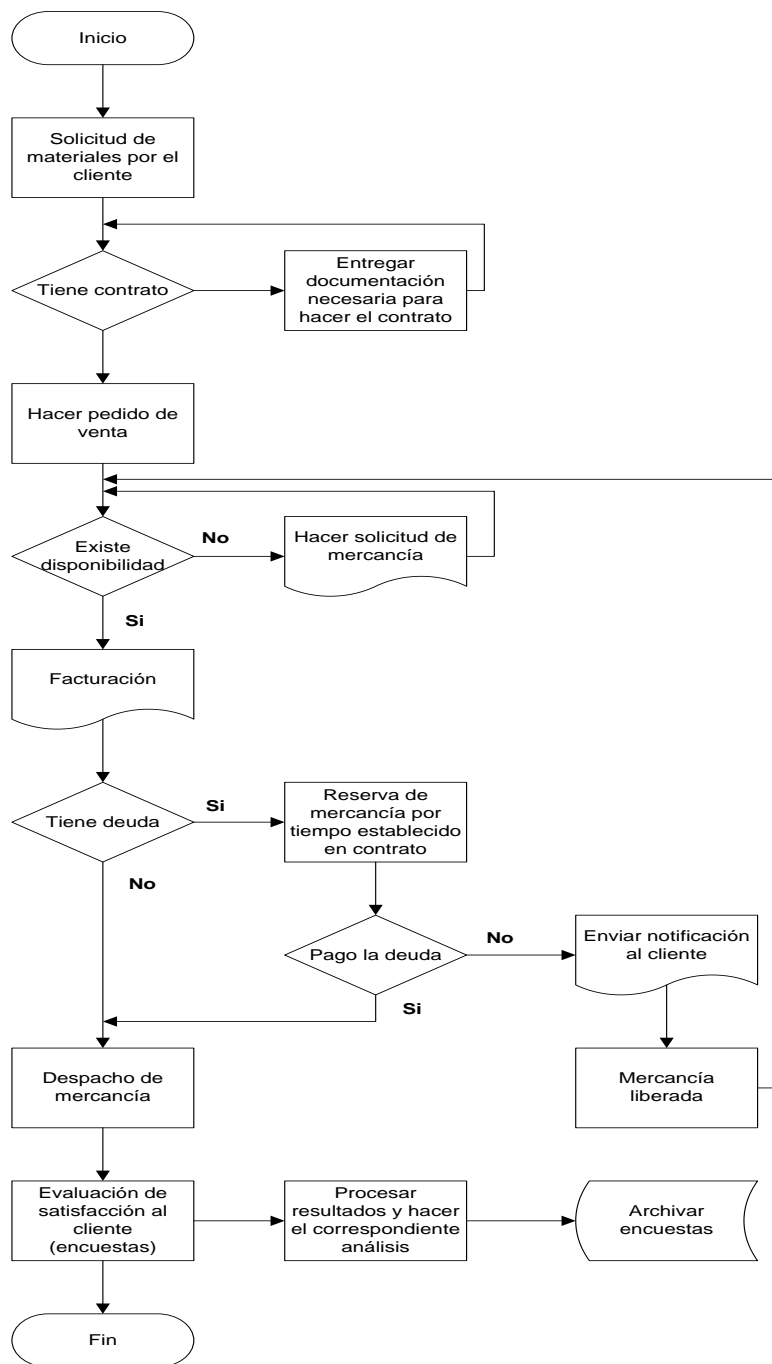


Figura 2.2 Flujo del Proceso de Comercialización de la UCT Comercializadora Escambray Sancti Spiritus.

Fuente: Elaboración propia.

Este fue seleccionado por ser el principal proceso de la UCT y hacia él deben estar dirigidos los principales esfuerzos para la mejora de la calidad.

2.3. Bases para el diseño del procedimiento cálculo de los costos de la mala calidad en la UCT Comercializadora Escambray Sancti Spíritus

La construcción del procedimiento se realizó sobre las *premisas* siguientes:

- Integrar explícitamente herramientas que se vinculen con la ingeniería, la informática y la Gestión de la Calidad que erróneamente el empresario cubano actual separa del despliegue estratégico empresarial.
- Promover la utilidad de la concepción cliente - proveedor, en la evaluación de la efectividad de las mejoras en el proceso de Comercialización.
- El sistemático aprendizaje del proceso de comercialización que se logra con la implementación del procedimiento, permite considerarlo dialécticamente, en continuo mejoramiento.
- El procedimiento debe articularse con el proceso de Perfeccionamiento Empresarial y las normas **ISO 9000**, lo que posibilita proyectar de forma sistémica, una equiparación con las exigencias del entorno empresarial cubano actual.

El *objetivo del procedimiento* es mejorar la eficiencia y estabilidad, para contribuir a la efectividad del proceso de Comercialización, en función de su equiparación con las exigencias del entorno. Este proceso fue escogido porque en él se encuentra la actividad fundamental de la Empresa y un mejoramiento del mismo traería consigo grandes beneficios para la entidad.

A su vez, el procedimiento se sustenta en los principios de:

1. *Mejoramiento continuo*: Se establece a partir del retorno a fases anteriores con el objetivo de mantener las mejoras alcanzadas, actuar sobre insuficiencias y/o planificar mejoras incrementales.
2. *Adaptabilidad*: El soporte teórico- metodológico, permite ajustarse a las necesidades del proceso de comercialización de la Empresa.
3. *Aprendizaje*: Contiene técnicas de análisis estadístico; herramientas de monitoreo y pronóstico para procesos dinámicos, técnicas informáticas y la intervención organizacional a través de una estrategia de triangulación. Requiriéndose la participación de directivos, especialistas y obreros, su capacitación en las técnicas a aplicar, para profundizar en el conocimiento del proceso.
4. *Pertinencia*: La posibilidad que tiene el procedimiento de aplicarse integralmente en las condiciones que presenta el proceso comercialización, sin consecuencias negativas para los clientes internos de las etapas de dicho proceso y los clientes externos de la Empresa.
5. *Consistencia lógica*: La ejecución de las etapas en la secuencia planteada, en correspondencia con la lógica de ejecución de este tipo de estudio.
6. *Perspectiva o generalidad*: Dada la posibilidad de su extensión como instrumento metodológico para ejecutar estos estudios en otros procesos similares en la Empresa.

Las entradas al procedimiento son:

1. Opiniones de expertos sobre la importancia de las relaciones entre características tecnológicas; variables: entrada - salida y parámetros del proceso.

2. Datos del desempeño del Proceso de Comercialización y del comportamiento de los costos de la mala calidad en la Empresa.
3. Datos aportados por el trabajo con los grupos focales, encuestas; entrevistas para el diagnóstico y análisis de los costos de la mala calidad.

Por su parte las salidas del procedimiento son:

1. Ordenamiento y clasificación de los costos de la mala calidad.
2. Intervención organizacional para proyectar la orientación interna hacia la calidad.
3. Evaluación de la efectividad de la mejora en el proceso de comercialización.

2.4. Desarrollo del procedimiento para el cálculo de los costos de la mala calidad en la UCT Comercializadora Escambray Sancti Spíritus

En la figura 2.3 se muestra el procedimiento diseñado para la investigación y que tuvo como base el que elaboró **Alexander (1994)**. El que permitirá la mejora de la calidad del Proceso de Comercialización de la Empresa.

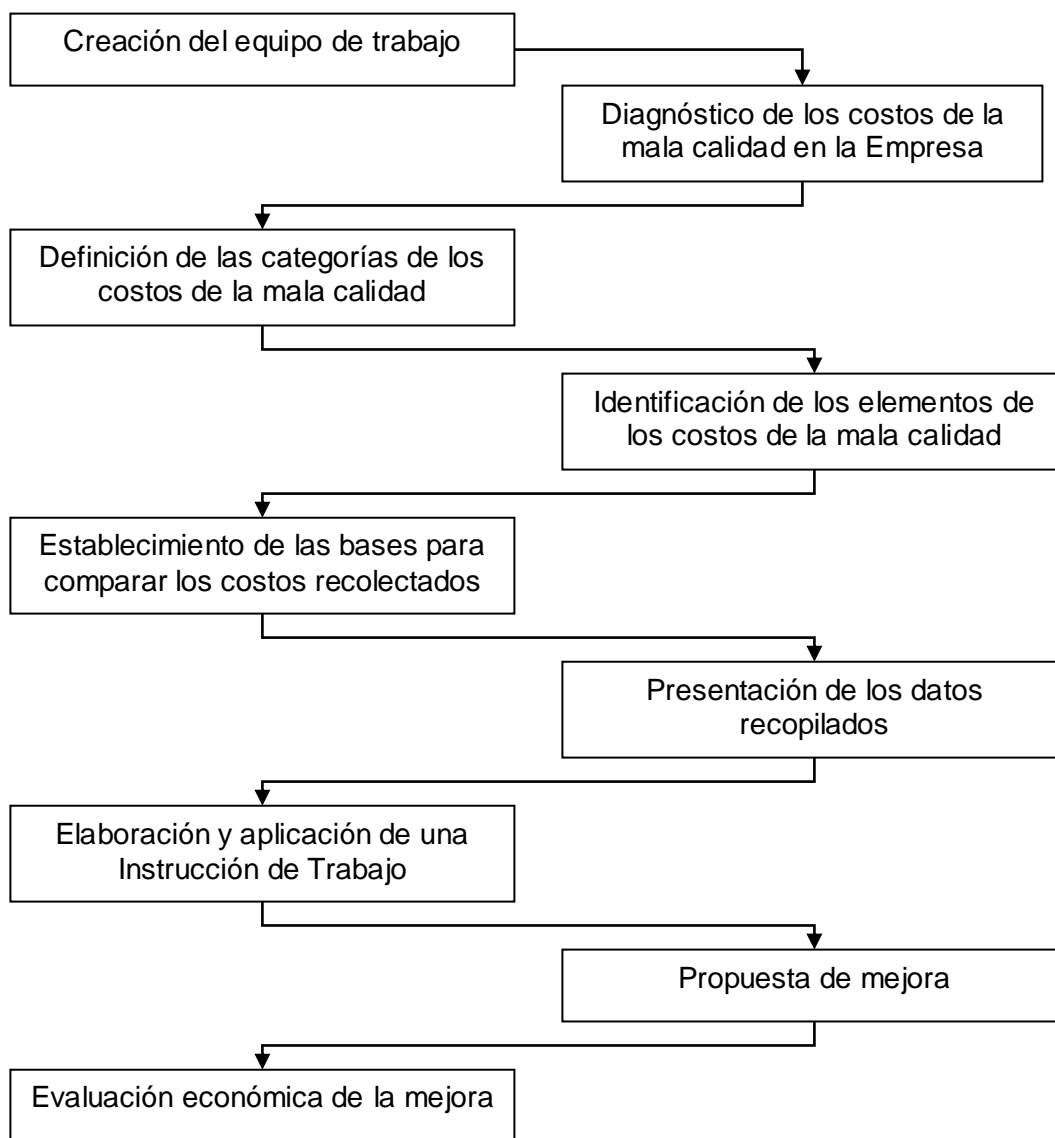


Figura 2.3 Procedimiento para el cálculo de los costos de la mala calidad en la UCT Comercializadora Escambray Sancti Spíritus.

Fuente: Elaboración propia, con la adaptación al procedimiento de **Alexander (1994)**

A continuación se describen en detalle las 9 etapas que conforman el procedimiento

2.4.1. Etapa I. Creación del equipo de trabajo

Es aconsejable que todo el personal del proceso donde se va a desarrollar el procedimiento participe en la detección de los elementos necesarios para implementar el mismo. En este primer paso es importante entrenar al personal con los conceptos básicos y objetivos del Sistema de Costos de la Mala Calidad.

Para conformar el equipo de trabajo se selecciona el número de expertos que debe estar entre 7 y 15 miembros para mantener un nivel de confianza y calificación elevado, elegidos del grupo de especialistas que trabajan en la entidad. Asumiendo que ($i=0,5$) ($p=0,1$) y ($k=2,6896$). La determinación del número de expertos se realiza utilizando criterios sobre la base de la distribución binomial de probabilidad según la expresión (2.1):

$$n = \frac{p * (1 - p) * k}{i^2} \quad (2.1)$$

Donde:

i : nivel de precisión deseado.

p : proporción estimada de errores de los expertos

k : constante cuyo valor está asociado al nivel de confianza elegido.

2.4.2. Etapa II. Diagnóstico de los costos de la mala calidad en la Empresa

Para diagnosticar los costos de la mala calidad se utilizaron dos técnicas de investigación principalmente: la entrevista y el cuestionario. En el caso de los segundos su validación es través del *Alpha de Cronbach* que aparece en la Tesis de Maestría: “*Determinación de los costos de la mala calidad como vía de la mejora en procesos*” de la autora **Escoriza Martínez (2002)** y su fórmula se establece a continuación.

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left(1 - \frac{\sum_{j=1}^k S_j^2}{S_T^2} \right) \quad (2.2)$$

Donde:

K: cantidad de ítems

S_j^2 varianza del ítem

S_T^2 varianza del puntaje total de la suma de los ítems

El *Alpha de Cronbach* presenta un intervalo entre $(-\infty; 1)$, mientras más se acerca a 1 es más fiable.

2.4.3. Etapa III. Definición de las categorías de los costos de la mala calidad

En el epígrafe 1.2.2 de capítulo I fueron tratados los diferentes enfoques de costos de mala calidad, las categorías en que se dividen y se relacionó un resumen de las subcategorías más importantes. Cada empresa en particular tiene definiciones específicas de estas categorías. No importa si la nomenclatura es o no la que se utiliza por la literatura, lo fundamental es que se adecuen a las necesidades particulares de cada entidad.

2.4.4. Etapa IV. Identificación de los elementos de los costos de la mala calidad

La metodología más apropiada para identificar los elementos de un Sistema de Costos de Mala Calidad es la de **Alexander (1994)** la que se denomina como “*Técnica de identificación de los elementos de costos de mala calidad basándose en los clientes*”; este procedimiento se adaptó al objetivo general de este trabajo y que se observa en la figura 2.4. Cada área de la Empresa debe tener sus propios

elementos, los que tienen definidos sus clientes, cuál es su producto, y cuáles son las actividades específicas que generan los elementos del Sistema de Costos. De esta manera se produce un Sistema de Medición que se diseña de acuerdo con la naturaleza de cada área en la Empresa.

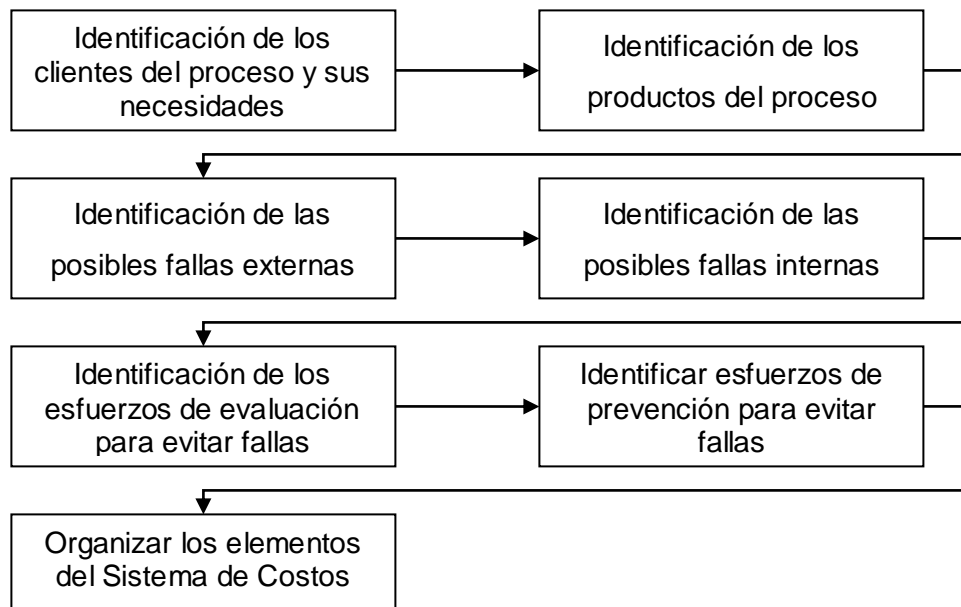


Figura 2.4 Técnica de identificación de los elementos de costos de la mala calidad basándose en los clientes.

Fuente: Elaboración propia, con la adaptación del procedimiento de **Alexander (1994)**

Es importante para la investigación describir estos pasos, los cuales se organizan como sigue:

Paso 1. Identificación de los clientes del proceso y sus necesidades.

En este paso el equipo de trabajo debe identificar al grupo de clientes de su proceso y sus respectivas necesidades.

Paso 2. Identificación de los productos del proceso.

Aquí deben ser identificados los distintos productos que elabora el proceso para satisfacer las necesidades de sus clientes.

Paso 3. Identificación de las posibles fallas externas.

El equipo debe identificar las fallas externas que podrían presentarse, por cada producto que genera el proceso, en relación con cada tipo de cliente en particular.

Paso 4. Identificación de las posibles fallas internas.

El equipo debe identificar los tipos de fallas internas que se podrían encontrar en el control de las distintas actividades del proceso.

Paso 5. Identificación de los esfuerzos de evaluación para evitar productos con fallas.

En este paso se identifican los distintos esfuerzos a realizar para que el producto que se envíe cumpla con los requerimientos que satisfacen las necesidades de los clientes.

Paso 6. Identificación de los esfuerzos de prevención para evitar fallas.

El equipo identifica cuáles son las actividades a desarrollar en el proceso que evitan las posibles fallas de inconformidad con requerimientos.

Paso 7. Organizar los elementos del Sistema de Costos.

Una vez realizado los pasos anteriores se organizan los distintos elementos identificados por cada tipo de categoría.

2.4.5. Etapa V. Establecimiento de las bases para comparar los costos recolectados

La mejor manera de medir las diferencias en los costos de la mala calidad es tomar como base los porcentajes o en relación con cierta base apropiada. Los

costos totales de la mala calidad, bien sea de la Empresa o de un proceso, comparados con un indicador base, dan como resultado un índice que puede ser graficado y analizado periódicamente. Lo más adecuado sería tener varias bases y a medida que se vaya tomando experiencia con los reportes mantener sólo las más significativas.

2.4.6. Etapa VI. Presentación de los datos recopilados

En un Sistema de Costos de la Mala Calidad es importante que la información esté organizada de forma tal que facilite su análisis.

Lo más recomendable es presentar los datos recopilados de forma gráfica pues de esta manera se resumen grandes cantidades de datos en un área pequeña y esquemática. Las técnicas gráficas más utilizadas en estos casos son: gráficos lineales, gráficos de barras, gráficos de torta y diagramas de Pareto.

Este tipo de análisis permite seleccionar los principales problemas sobre los que se debe actuar; si se tiene en cuenta que el objetivo fundamental de conocer los costos de la mala calidad es llevar a cabo proyectos de mejoramiento.

2.4.7. Etapa VII. Elaboración de una Instrucción de Trabajo

Luego de abarcar todas las etapas anteriores, se elaboró una Instrucción de Trabajo que pasará a formar parte del Manual de Calidad de la UCT Comercializadora Escambray Sancti Spíritus en la que se establecen las responsabilidades de cada departamento de la Empresa como se muestra en el anexo 14.

2.4.8. Etapa VIII. Propuesta de mejora

Con los resultados obtenidos se elaboró un proyecto de mejora del Proceso de Comercialización, enfocado a reducir considerablemente los costos de la mala calidad que afectan el resultado en la gestión de la Empresa.

2.4.9. Etapa VIII. Evaluación económica de la mejora

En esta etapa con el empleo de indicadores como el calculo del VAN, la TIR y el Periodo de Recuperación se hace un análisis financiero de la mejora propuesta en la anterior etapa.

2.5. Conclusiones parciales

CAPÍTULO III. APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PARA EL CÁLCULO DE COSTOS DE LA MALA CALIDAD

3.1. Introducción

En relación con las conclusiones que se arribaron en el capítulo anterior, quedó demostrada la necesidad de la aplicación de un procedimiento que permitiera calcular los costos de la mala calidad. En el presente capítulo se pretende mostrar esta aplicación, además de demostrar su factibilidad práctica y económica.

3.2. Aplicación del procedimiento propuesto para el cálculo de los costos de la mala calidad

Para aplicar el procedimiento propuesto para el cálculo de los costos de la mala calidad se siguieron las etapas descritas en el epígrafe 2.4, figura 2.3 del capítulo II que abarcan desde la creación del equipo de trabajo, hasta la valoración económica de la mejora propuesta, contemplándose así todos los puntos necesarios para obtener una información lo más veraz posible de cuánto se gasta por concepto de la mala calidad y cuáles son los aspectos susceptibles a un mejoramiento de la calidad.

3.2.1. Creación del equipo de trabajo

Para llevar a cabo este paso se calculó el número de expertos necesarios para formar el equipo de trabajo, con la observación de que es recomendable involucrar a las personas que estarán vinculadas directamente a la aplicación del procedimiento y a la utilización de sus resultados para disminuir el rechazo al cambio, ayudando así a la toma de conciencia en la necesidad de su implantación. Este cálculo se realizó asumiendo un nivel de confianza del 99 %, el parámetro $k=6,6564$ y se consideró un nivel de precisión de 0,12 y una proporción de error de 0,02, obteniéndose el resultado de que son necesarios 8 expertos. Para su selección se tuvo en cuenta al personal vinculado directamente con la calidad en la Empresa a nivel nacional, algunos especialistas comerciales vinculados con el

Proceso de Comercialización y los compañeros que se formaron como auditores de calidad en la Oficina Territorial de Normalización Sancti Spíritus (OTNSS) que pertenecen a la UCT Comercializadora Escambray Sancti Spíritus, o sea, se representó todo el proceso objeto de estudio y en ellos los especialistas vinculados a la calidad en la Empresa a nivel nacional y regional.

Es necesario señalar que los expertos seleccionados se capacitaron con las definiciones básicas necesarias para llevar a cabo el trabajo, los objetivos y la importancia de contar con un procedimiento para el cálculo de los costos de la mala calidad, así como las técnicas de trabajo en grupo a utilizar con vistas a lograr las metas propuestas.

3.2.2. Diagnóstico de los costos de la mala calidad

En el período que se evalúa, con el objetivo de definir el estado en que se encuentra la UCT Comercializadora Escambray Sancti Spíritus acorde a las exigencias establecidas por su Sistema de Calidad, se diagnosticó la situación de los costos de la mala calidad sin olvidar que es un tema de poco tratamiento en este tipo de Empresa. Por lo difícil de su comprensión y aplicación, se utilizaron como herramientas principales las entrevistas y los cuestionarios como se muestran en los anexos 7 y 8 respectivamente.

Las entrevistas fueron realizadas al personal técnico, donde se incluyó al responsable de la base de almacenes y al personal directivo de la UCT Comercializadora Escambray Sancti Spíritus. Las encuestas por su parte, se dirigieron a los comerciales. Tanto en las encuestas como en las entrevistas, se indagó por el conocimiento de los costos de calidad, su incidencia en los costos de la Empresa, entre otros aspectos que se consideraron necesarios para conocer la situación existente.

La validación de las encuestas que se hace con el empleo *Alpha de Cronbach* aparece en la Tesis de Maestría: *“Determinación de los costos de la mala calidad*

como vía de la mejora en procesos” de la autora **Escoriza Martínez (2002)**, en la que se asignan valores de 1,2 y 3 a las posibles respuestas como se refleja en la tabla 3.1.

Tabla 3.1 Valores asignados a cada respuesta

Tipo de respuesta	Valor Asignado
Sí	1
No	2
Nula	3

Fuente: Elaboración propia

Una vez procesadas las encuestas se obtuvo los resultados que se muestran en el anexo 9 y como puede apreciarse el 100% del personal no conocían lo que eran los costos de la mala calidad, ni las diferentes categorías en las que se subdividían, lo que evidencia la necesidad de diseñar e implementar un procedimiento de cálculo de estos costos en la Empresa que facilitaría el mejoramiento de la calidad en ella.

Al no tener el cálculo de cuánto se gasta en calidad, no se tiene idea de cómo influyen estos en los costos de producción de la entidad.

3.2.3. Definición de las categorías de los costos de la mala calidad

En esta etapa se tomó como base para la conceptualización de las categorías de costos de la mala calidad, las definiciones recogidas en el anexo 2 y las establecidas en el expediente de Perfeccionamiento Empresarial de la Empresa, como sigue:

Costos de Prevención

- Creación y revisión del diseño
- Revisión de los manuales
- Capacitación

Capítulo III. Aplicación del procedimiento para el cálculo de costos de la mala calidad.

- Auditorías
- Consultorías
- Estudios de Mercado
- Mantenimientos Preventivos

Costos de evaluación

- Inspecciones de entrada a los materiales, partes y al servicio en general
- Controles en los procesos
- Pruebas necesarias para evaluar productos
- Contratación de externos para estos fines

Costos de fallas internas

- Pérdida gradual del mercado
- Retrasos en las entregas
- Mala decisión en las compras

Costos de fallas externas

- Quejas
- Reclamaciones

3.2.4. Identificación de los elementos de los costos de la mala calidad

Con respecto a las definiciones anteriores, es conveniente destacar que la UCT Comercializadora Escambray Sancti Spíritus presenta especificidades en este aspecto. En este sentido, se atemperó la “*Técnica de identificación de los elementos de costos de mala calidad basándose en los clientes*” de **Alexander Servat (1994)** la que se muestra en la figura 2.4 del capítulo II, con la obtención de los resultados por pasos como se describen a continuación:

Paso 1. Identificación de los clientes del proceso y sus necesidades

Capítulo III. Aplicación del procedimiento para el cálculo de costos de la mala calidad.

Se toman a los clientes del proceso de comercialización de la UCT Comercializadora Escambray Sancti Spíritus los cuales son:

- Programas Estatales (vivienda y Batalla de Ideas).
- Terceros (otras empresas estatales no comprendidas en las anteriores).

Cualquier tipo de cliente puede obtener información sobre los productos y servicios que se comercializan, términos y formas de pago, tiempo de entrega, términos de entrega, comenzar los pasos para realizar una compra de acuerdo con una necesidad prefijada u ordenada por su empresa. El vendedor está en la obligación de brindar información al cliente sobre los productos y servicios que comercializa la Empresa, en términos de negociación y analizar la solicitud del cliente, con la confección de la prefactura, oferta y factura, según sea el caso.

Paso 2. Identificación de los productos del proceso

El producto de proceso que se escogió para la investigación es el servicio se presta en la comercialización de bienes.

Para continuar la aplicación del procedimiento y los pasos 3, 4, 5 y 6 de identificación de los elementos integrantes de cada categoría de costos de la mala calidad, el grupo de expertos utilizó la técnica de trabajo en grupo, “*Tormenta de Ideas*”, en la que fueron capacitados previamente, además de emplear como guía para el trabajo todas las definiciones adoptadas en la etapa 3 del procedimiento, teniendo en cuenta que los nombres de las subcategorías podían cambiar pues lo mejor es que se adapten al lenguaje técnico utilizado por la entidad.

Paso 3. Identificación de las posibles fallas externas

En consideración con el resultado de la “*Tormenta de Ideas*” que se realizó en el paso anterior y tuvo como bases: las definiciones de la etapa 3 del procedimiento y el período septiembre – diciembre 2009. Los expertos clasificaron las fallas externas existentes en la Empresa como se muestra seguidamente en la tabla 3.2:

Tabla 3.2 Costos de fallas externas

Elemento generado	Impacto en el Sistema de Medición	Factibilidad de recolectar datos	% en relación a las fallas externas
Retrasos en los abastecimientos	2	Si	40
Quejas	3	Si	14
Devoluciones	1	Si	46
Garantías	4	Si	0

Fuente: Elaboración propia

De estos elementos los expertos decidieron eliminar las garantías, al considerarlas poco significativas por ser esta una actividad que no se realiza en la Empresa en el período que se evalúa.

En el anexo 10 se plasman las expresiones de cálculo de los elementos de costo, definidas por los expertos, pertenecientes a la categoría de fallas externas de la Empresa.

La figura 3.1 brinda el comportamiento de los costos de fallas externas en el período que se analizó.

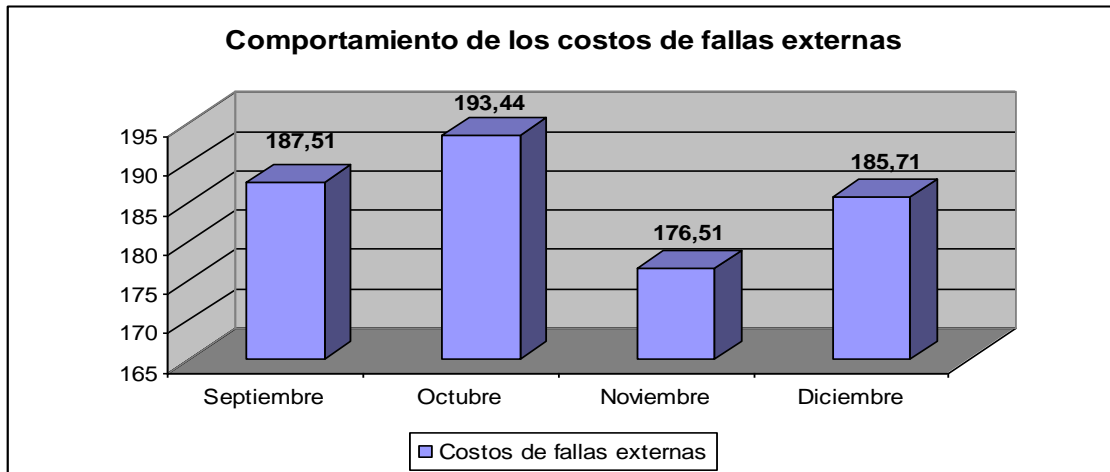


Figura 3.1 Comportamiento de los costos por fallas externas en el período septiembre – diciembre 2009

Fuente: Elaboración propia

El monto total del costo por fallas externas en los meses que se analizaron fue de 743,17 pesos.

Paso 4. Identificación de las posibles fallas internas

De forma similar se procedió para la identificación de las fallas internas; los expertos clasificaron las fallas internas como sigue:

Tabla 3.3 Costos de fallas internas

Elemento generado	Impacto en el Sistema de Medición	Factibilidad de recolectar datos	% en relación a las fallas internas
Pérdida gradual del mercado	4	Si	0
Retrasos en la entrega de mercancías	2	Si	15
Mala decisión de compras	1	Si	73
No conformidades	3	Si	12

Fuente: Elaboración propia, a partir de los informes del Departamento Comercial

El importe de esta categoría de costo se recoge en informes aportados por Departamento Comercial cada mes.

La figura 3.2 ofrece los resultados del comportamiento de los costos de fallas internas en el período que se investiga.

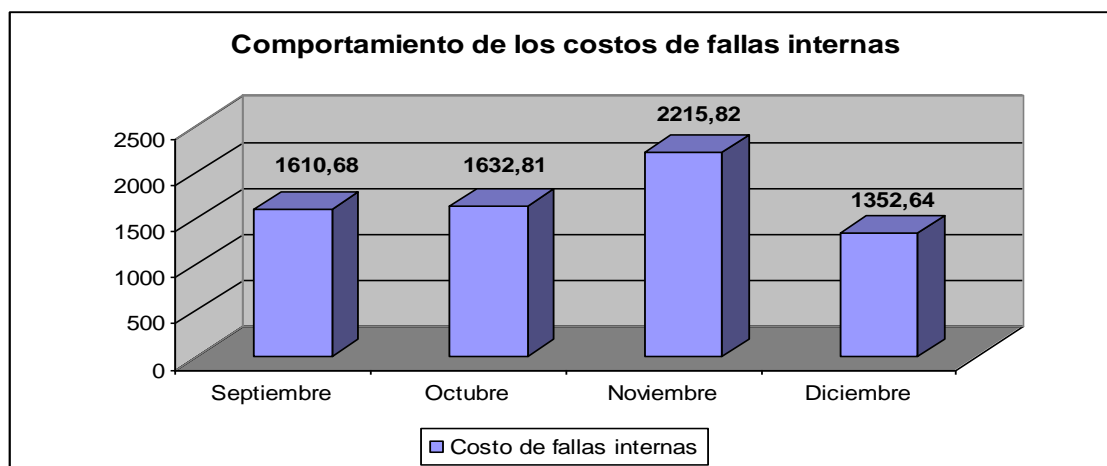


Figura 3.2 Comportamiento de los costos por fallas internas en el período septiembre – diciembre 2009

Fuente: Elaboración propia, a partir de los informes del Departamento Comercial

Capítulo III. Aplicación del procedimiento para el cálculo de costos de la mala calidad.

El monto total del costo por fallas externas en los meses que se analizaron ascendió a 6811,95 pesos.

Paso 5. Identificación de los esfuerzos de evaluación para evitar productos con fallas

En este paso se identificaron por el grupo de expertos los esfuerzos que deben realizarse para evitar que el servicio se reciba por el cliente sin cumplir con los requerimientos de calidad prefijados anteriormente. En la tabla 3.4 aparece el análisis de dichos costos.

Tabla 3.4 Costos de evaluación

Elemento generado	Impacto en el Sistema de Medición	Factibilidad de recolectar datos	% en relación a los costos de evaluación
Inspecciones de entrada a los materiales, partes, al servicio en general	1	Si	50
Controles en los procesos	3	Si	13
Pruebas necesarias para evaluar productos	4	Si	0
Contratación de externos para estos fines	2	Si	37

Fuente: Elaboración propia

Al hacerse las valoraciones de cada elemento, los expertos decidieron eliminar el 3 por considerarlo poco significativo como resultado de las puntuaciones, debido a que es una actividad que no se realiza en la Empresa.

En el anexo 11 pueden apreciarse las expresiones de cálculo de los elementos pertenecientes a la categoría de evaluación.

Por su parte, la figura 3.3 esboza los resultados del comportamiento de los costos de fallas internas en el período que se investiga.

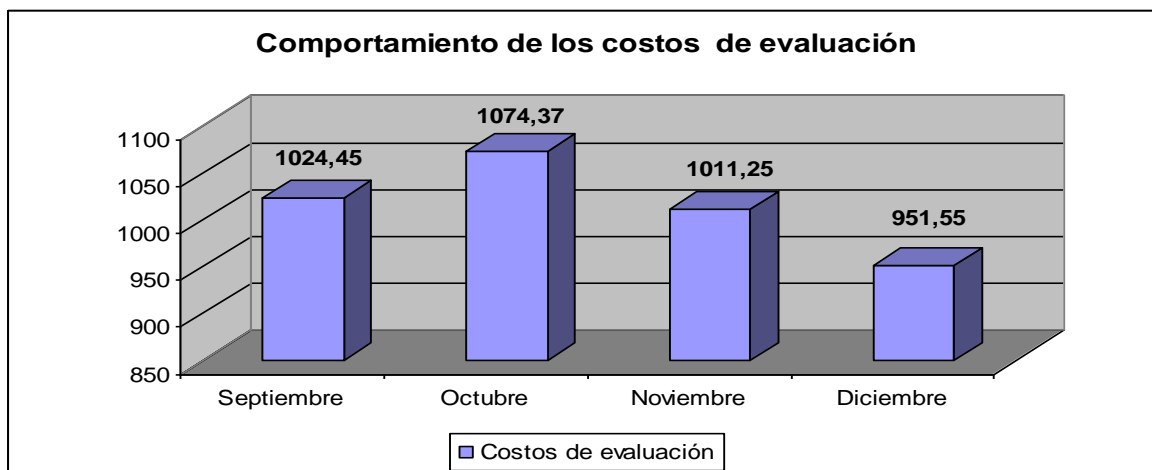


Figura 3.3 Comportamiento de los costos de evaluación en el período septiembre – diciembre 2009

Fuente: Elaboración propia

El monto total del costo de evaluación en los meses que se analizaron ascendió a 4061,62 pesos.

Paso 6. Identificación de los esfuerzos de prevención para evitar fallas

En este paso el equipo de trabajo procedió a identificar las actividades a desarrollar en el proceso que evitaría las posibles fallas de inconformidad con los requerimientos y al igual que en los casos anteriores se construyó la tabla 3.5 donde se reflejan estos costos de prevención.

Tabla 3.5 Costos de prevención

Elemento generado	Impacto en el Sistema de Medición	Factibilidad de recolectar datos	% en relación a los costos de prevención
Mantenimientos Preventivos	1	Si	43
Capacitación	3	Si	14
Auditorías	2	Si	32
Revisión de los manuales	5	Si	0
Planeación de la calidad	4	Si	11
Consultorías	6	Si	0

Fuente: Elaboración propia

En este sentido, aparece en el anexo 12 las expresiones de cálculo de los elementos pertenecientes a la categoría de prevención.

La figura 3.4 brinda el comportamiento de los costos de fallas externas en el período que se analiza.

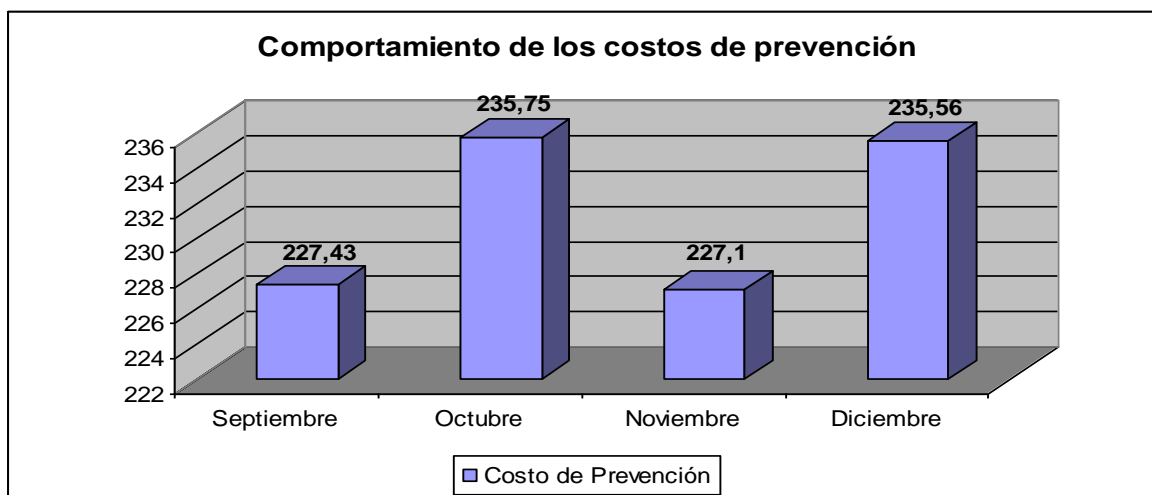


Figura 3.4 Comportamiento de los costos de prevención en el período septiembre – diciembre 2009

Fuente: Elaboración propia

El monto total del costo de evaluación en los meses previstos ascendió a 925,84 pesos.

Paso 7. Organizar los elementos del Sistema de Costos

Los elementos del Sistema de Costos se deben organizar por cada tipo de categoría y codificados para facilitar su análisis. El anexo 13 se presenta una tabla que ilustra los elementos por cada categoría de costos de la mala calidad para la UCT Comercializadora Escambray Sancti Spíritus.

3.2.5. Establecimiento de las bases para comparar los costos recolectados

Esta etapa tiene una gran importancia pues se establecen índices y bases que se pueden graficar y analizar periódicamente.

Se tomó inicialmente para su evaluación, los siguientes índices:

- Porcentaje de fallas internas respecto al costo total de la mala calidad.
- Porcentaje de fallas externas respecto al costo total de la mala calidad.

- Porcentaje de fallas internas en el valor de las ventas de mercancías.
- Porcentaje de fallas externas en el valor de las ventas de mercancías.

Y las siguientes bases:

- Porcentaje del costo total de la mala calidad en el valor de las ventas de mercancías.
- Porcentaje del costo total de la mala calidad en el valor de la utilidad neta.
- Porcentaje del costo total de la mala calidad en el valor del costo de ventas.

Independientemente del análisis hecho con los índices y bases seleccionadas, se estudió también el comportamiento en % de cada costo de calidad respecto a los costos totales de la mala calidad.

Estos indicadores se incluirán en la Instrucción de Trabajo que aparece en epígrafes posteriores.

3.2.6. Presentación de los datos recopilados

En esta etapa se presentan de forma gráfica los resultados obtenidos hasta el momento en la investigación. La figura 3.5 indica el porcentaje que representa cada categoría de costo de la mala calidad con respecto al costo total de la mala calidad.

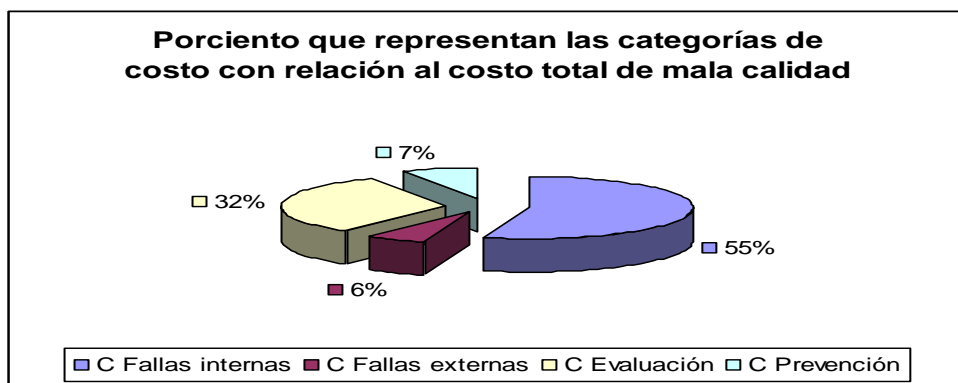


Figura 3.5 Porcentaje que representan las categorías de costo en relación al costo total de la mala calidad

Fuente: Elaboración propia

En el siguiente gráfico que aparece en la figura 3.6 se analizan los principales problemas sobre los que se debe actuar si se tiene en cuenta que el objetivo fundamental para conocer los costos de la mala calidad, es llevar a cabo proyectos de mejoramiento.

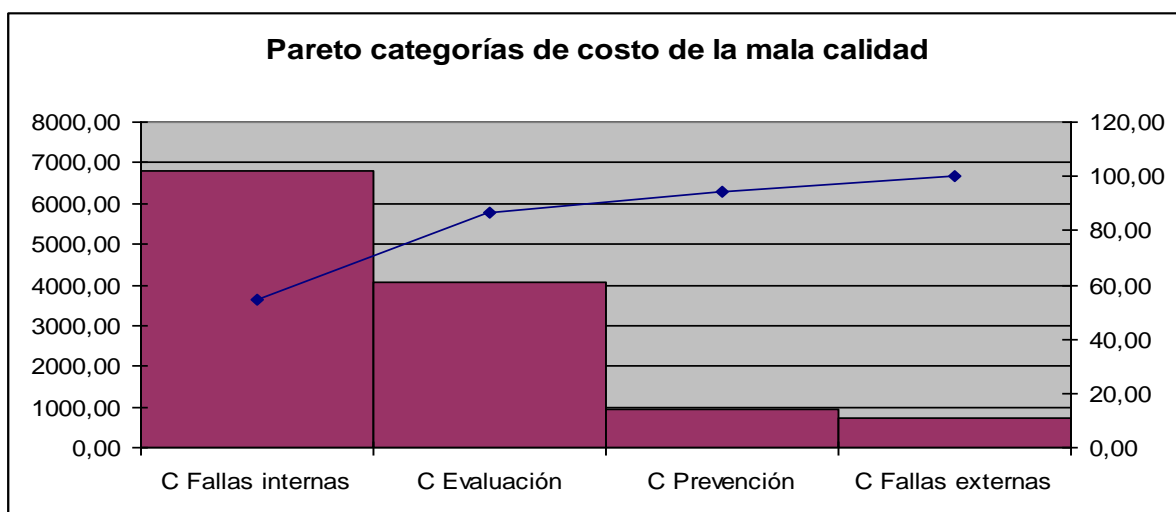


Figura 3.6 Pareto, categorías de costo de la mala calidad

Fuente: Elaboración propia

Este diagrama evidencia que los costos por *fallas internas* constituyen el principal problema por tener el mayor monto respecto al costo total de la mala calidad, siguiéndole en este orden: los costos de evaluación, prevención y fallas externas. Por lo que se debe enfocar el proyecto de mejora hacia esa categoría de costos de la mala calidad.

3.2.7. Elaboración de la Instrucción de Trabajo

A partir de los resultados descritos en los epígrafes que anteceden y luego de abarcar todas las etapas del procedimiento, se elaboró una Instrucción de Trabajo que pasará a formar parte del Manual de Calidad de la UCT Comercializadora Escambray Sancti Spíritus, en la que se establecen las responsabilidades de cada área de la Empresa. Este documento puede verse en el anexo 14.

Para determinar los costos de la mala calidad se realizó un programa computarizado en EXCEL, el que brinda el costo total de cada categoría y el costo total de la mala calidad, así como el cálculo de los índices y las bases propuestas para comparar los costos recolectados. Para esto se tuvo en cuenta las expresiones de cálculo definidas por el grupo de expertos en sus sesiones de trabajo.

En el anexo 15 aparece la salida del software que muestra la hoja resumen de los datos a informar por el Departamento de Gestión acerca de los costos de la mala calidad en la Empresa.

3.2.8. Propuesta de mejora

En esta etapa se elaboraron varios diagramas de Pareto para enfocar la mejora hacia los acápite de costo de la mala calidad que más inciden en los resultados de la entidad. En las figuras 3.7 y 3.8 se muestran dichos gráficos.

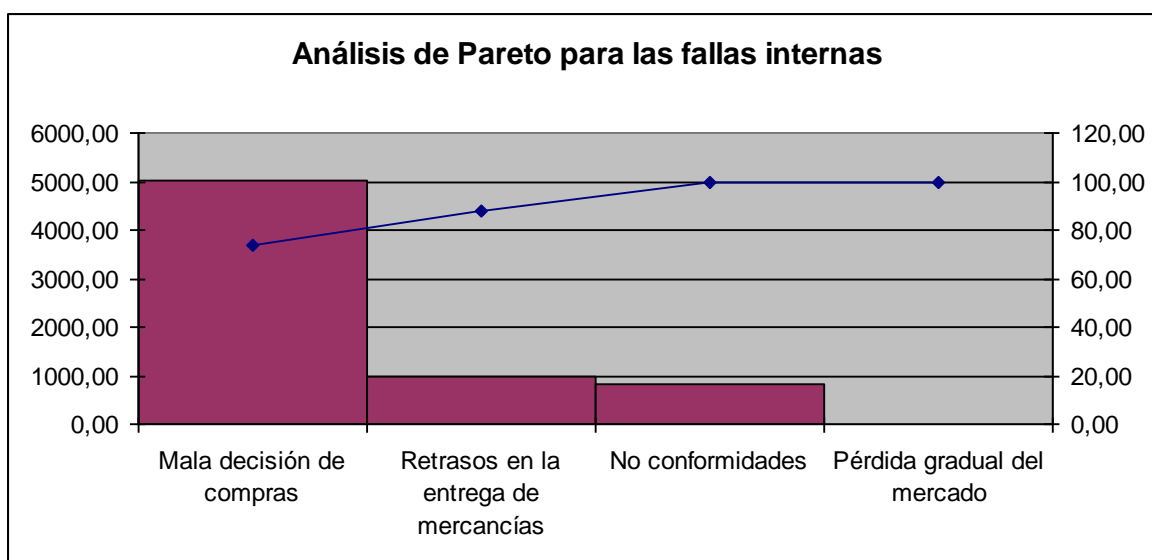


Figura 3.7 Análisis de Pareto para los costos de fallas internas

Fuente: Elaboración propia

Concluyéndose que la mala decisión en las compras que tienen un monto de 5000.95 pesos que representa el 73.41 % del total de fallas internas, constituyen el

Capítulo III. Aplicación del procedimiento para el cálculo de costos de la mala calidad.

principal problema a investigar y mejorar. Una vez que se detectó el problema, se procedió a buscar la información referente a este acápite para los meses en estudio. En la tabla 3.6 que aparece a continuación, se recogen para este período el análisis de las partidas que están implícitas en esta categoría.

Tabla 3.6 Costos por partidas de las malas decisiones de compras en el período que se analizó

Causas	Pérdidas/productos	Pérdidas totales(\$)	%
Merma, roturas y deterioros	310	1700,37	34
Vencimiento de productos (Ociosos)	60	600,00	48
Aprovechamiento de espacio de almacenaje (Ociosos)	180 m ²	500,00	
Gasto de almacenamiento (Ociosos)	80 m ²	250,00	
Costo de artículos (Ociosos)	300	1049,77	
Transportación	50	200,23	4
Manipulación de mercancías	60	400,00	8
Costo por almacenamiento	100 m ²	300,58	6
Total	780	5000,95	

Fuente: Elaboración Propia

Con la utilización de esta información, se hizo otro diagrama de Pareto como se muestra en la figura 3.8.

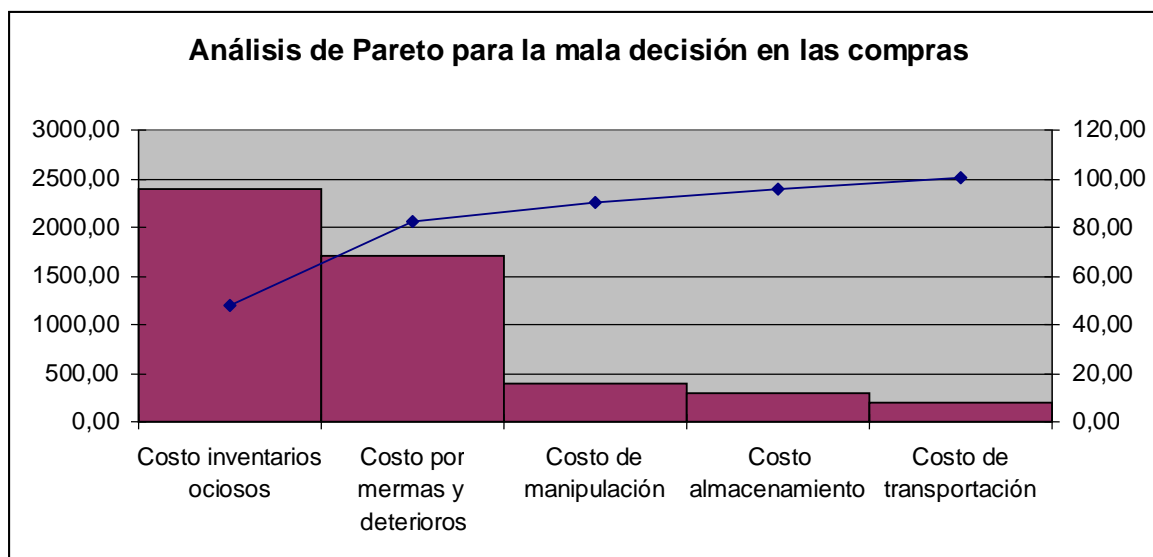


Figura 3.8 Análisis de Pareto para el costo por mala decisión en las compras

Fuente: Elaboración propia

A través de este análisis se establecieron los problemas prioritarios tales como: el costo del acumulamiento de los inventarios ociosos y los costos por mermas, roturas y deterioros, los que tienen un monto en el período de 2399.77 y 1700.37 respectivamente y representan entre las dos partidas un 82 % de costo por malas decisiones de compra.

Finalmente, se entiende que se debe llevar a cabo un *proyecto de mejoramiento* que se enfoque en crear las condiciones necesarias de almacenamiento y futuro tratamiento de los productos ociosos y la mermas o rotura que se generan en la Empresa, con el aumento de las actividades preventivas y de valoración, lo que redundaría en una disminución de las fallas internas y del costo total de la mala calidad y con ellos un crecimiento de los beneficios de la entidad.

Así queda demostrado que con los resultados del cálculo de los costos de la mala calidad se pueden detectar oportunidades de mejoramiento que constituye en sí el objetivo a la hora de conocer estos costos.

3.2.9. Evaluación económica de la mejora

Como resultado de la aplicación del procedimiento, se encuentra la valoración del comportamiento de los índices y bases recomendadas. En la hoja resumen de los datos a informar por el Departamento de Gestión que se mostró en el anexo 15, aparece el cálculo de ellos. Se puede apreciar que el costo total de la mala calidad representa el 0.46% del costo de venta, el 0.41 % del valor de las ventas y el 6.21 % de la utilidad neta, además de calcularse el porcentaje que representan en el valor de las ventas las fallas internas y externas.

La importancia del cálculo de estos índices, es que su análisis y graficación se haga de forma periódica, lo que permite evaluar en el tiempo, el comportamiento de los costos de la mala calidad y de las acciones que se lleven a cabo. En el caso de la UCT Comercializadora Escambray Sancti Spíritus, se muestra su periodicidad en la Instrucción como se observa en los epígrafes anteriores.

De esta manera, se ratifica la factibilidad de utilizar los resultados del cálculo de los costos de la mala calidad en la detección de oportunidades de mejoramiento ya que permite al Departamento de Gestión y fundamentalmente al Especialista de Calidad centrar su atención en los elementos que más costos generan y poder llevar a cabo proyectos de mejora que disminuyan los costos totales de la mala calidad, lo que redundaría en un aumento de la utilidad de la Empresa, no sólo desde el punto de vista monetario al disminuir los costos, sino también al aumentar el nivel de calidad del producto que se ofrece a los clientes y con ello, el nivel de satisfacción del servicio que reciben.

Asimismo, el conocimiento de estos costos permite evaluar el funcionamiento del Sistema de Gestión de la Calidad implantado, aspecto primordial que debe funcionar adecuadamente si una organización quiere favorecer su imagen, la confianza de los clientes y su inserción en el mercado que cada día es más competitivo.

Capítulo III. Aplicación del procedimiento para el cálculo de costos de la mala calidad.

A pesar de todo esto, la investigación requiere de una evaluación económica para demostrar su factibilidad desde este punto de vista y para ello se utilizó el cálculo del Valor Presente Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el Período de Recuperación Descontado (PRD).

Para el cálculo de estos indicadores, se tomó como desembolso inicial 3500 pesos, que es aproximadamente el monto necesario para crear las condiciones requeridas de almacenamiento y futuro tratamiento de los productos ociosos y las mermas o rotura que se generan en la Empresa. También se utilizó una tasa de interés del 15 % recomendada por el Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente (CITMA) para este tipo de inversión.

Por su parte, los ingresos estuvieron dados por la disminución del elemento o elementos que más costos provocaron y los ingresos recibidos por las ventas a las diferentes empresas destinadas a la adquisición de estos productos. Para la investigación, otro ingreso fue el de la disminución de los inventarios ociosos y todos los desembolsos que estos traen consigo y la disminución de las pérdidas por mermas y roturas, lo que disminuye a su vez el gasto por almacenamiento, transportación, deterioro y algunos costos de evaluación.

Los desembolsos estarían dados por los gastos en proyectos de mejoramiento, el aumento de actividades de planificación de la calidad, transporte de inventarios a los lugares de destino final y el mantenimiento del sistema de costos en cuanto a los insumos necesarios para recoger y emitir la información imprescindible para su funcionamiento.

En relación con todos estos elementos, se realizó un flujo de cajas que se muestra la tabla 3.7 a continuación.

Tabla 3.7. Flujo de cajas de la investigación

Años	0	1	2
Ingresos (MP)	0	4.5	3.2
Desembolsos (MP)	3.5	1.5	1.5
Flujo de cajas (MP)	(3.5)	3	1.7

Fuente: Elaboración propia

El cálculo de los indicadores se realizó a través de una hoja de cálculo de Excel donde se obtuvo los siguientes resultados que aparecen en la tabla 3.8.

Tabla 3.8. Indicadores para la evaluación económica

Indicador	Valor
VAN (pesos)	342.73
TIR (%)	24.67
PRD (años)	1.29

Fuente: Elaboración propia

De la tabla anterior se destaca que debido al valor positivo del VAN el proyecto de mejora propuesto está valorado por encima de su costo, lo que genera un rendimiento neto para la Empresa. Por su parte, la TIR es superior al costo de oportunidad del capital de esta inversión, lo que corrobora el resultado del criterio anterior. Asimismo, se destaca la recuperación de la inversión que demora en lograrlo en un año y tres meses. Todo esto indica la factibilidad económica de la mejora propuesta.

3.3. Conclusiones parciales

1. Con la aplicación del procedimiento propuesto se definió en la Empresa todas las categorías de costos en que se incurre por concepto de la mala calidad y un conjunto de indicadores para evaluar en el tiempo el comportamiento de estos.
2. A partir de los resultados que se alcanzaron con la implementación del procedimiento, se pudo confeccionar una Instrucción de Trabajo que se propondrá su integración al Manual de Calidad de la UCT Comercializadora Escambray.
3. Durante los cuatro meses que se aplicó la Instrucción de Trabajo, permitió valorar el comportamiento de las diferentes categorías de costos y de las bases comparativas propuestas y así identificar los principales problemas de calidad existentes.
4. Quedó demostrada la factibilidad del uso del cálculo de los costos de la mala calidad para detectar oportunidades de mejoramiento.

CONCLUSIONES GENERALES

1. Es imprescindible para estos tiempos el conocimiento de los costos de la mala calidad. Su identificación y conceptualización permiten su estudio en la UCT Comercializadora Escambray Sancti Spíritus, a la vez que propicia la detección de oportunidades de mejoramiento de la calidad y favorece la competitividad de la Empresa, al no incurrir en costos innecesarios.
2. El diagnóstico de la situación de la gestión de calidad, en la UCT Comercializadora Escambray Sancti Spíritus, demostró la presencia de insuficiencias en su instrumentación pues no se contaba con una herramienta que permitiera el cálculo de los costos de la mala calidad en la Empresa. Estos costos ascendían en el período que se evaluó a 12542.58 pesos.
3. Para solucionar la insuficiencia detectada se diseñó un procedimiento para el cálculo de los costos de la mala calidad en la Empresa objeto de estudio. Se implementó en el Proceso de Comercialización, esto permitió la valoración económica de los costos de la mala calidad y la detección de oportunidades de mejoramiento en la calidad de sus servicios.
4. Con los resultados obtenidos de la aplicación de la Instrucción de Trabajo en los meses objeto de estudio, se determinó que los costos de fallas internas de 6811.95 pesos, representan el 55% del total de costos de la mala calidad. Razón por lo que la mejora propuesta se dirige a la disminución de este acápite, además de comprobar su factibilidad económica a través de criterios como el VAN, la TIR y el PRD.

RECOMENDACIONES

Extender la implementación del procedimiento para el cálculo de los costos de la mala calidad a todos los procesos de la UCT Comercializadora Escambray Sancti Spíritus, sin perder de vista las características concretas de cada uno para de esta forma contribuir al perfeccionamiento de su Sistema de Gestión de la Calidad.

Extender esta experiencia al resto de las Unidades Comercializadoras Territoriales del país.

Incluir en próximas investigaciones los elementos de costo fijo, de costo variable y de punto de equilibrio en los procedimientos que se diseñen para el cálculo de los costos de la mala calidad de todas las empresas.

Proponer la inclusión dentro de los procedimientos del Sistema de Gestión de la Calidad de la Empresa el procedimiento propuesto.

BIBLIOGRAFÍA

1. Alexander Servat, A.G.(1994). La mala calidad y su costo, Adisson-Wesley Iberoamericana, S.A, México.
2. Berry, T.H. (1996). Cómo gerenciar la transformación hacia la calidad total, McGraw Hill Book Co. Santafé de Bogotá.
3. Brown (1997) Achieving peak to peak performance using QS 9000, IIE, Solutions, January.
4. Cantú Delgado, H. (2001). Desarrollo de una cultura de calidad, segunda edición. McGraw-Hill/ Interamericana Editores, S.A. de C.V.
5. Campanella, J. (1992) Principios de los costos de calidad, Editorial Díaz de Santos. S. A, España.
6. Colectivo de autores (1999). El Perfeccionamiento Empresarial en Cuba, Editorial “Félix Varela”, La Habana.
7. Crosby, Philip. B. (1989). La calidad no cuesta: El arte de asegurar la calidad, Editorial Continental. México.
8. Dale, BG y Plunkett (1993). Los costos en la calidad, Editorial Iberoamericana, México.
9. De Feo, J. A (2001) La Punta del Iceberg, Quality Progress No 5, Vol 34, Estados Unidos.
10. Deming, W.E. (1986) Out of the crisis, Center for Advanced Engineering Study, Cambridge, Mass: Massachusetts Institute of Technology.
11. Disponible en: <http://www.aiteco.com/ctcostes.htm>. Revisado en septiembre del 2009.
12. Disponible en: [http://www.iaf.es/prima/artículo/La gestión de la calidad.htm](http://www.iaf.es/prima/artículo/La_gestión_de_la_calidad.htm). Revisado en noviembre del 2009.
13. Expediente de Perfeccionamiento Empresarial (2001), Empresa Comercializadora Escambray, Cuba.
14. Feigenbaum, AV (1994). Control Total de la Calidad, Tercera Edición Revisada, Compañía Editorial Continental, S.A de C.V. México.
15. Gutiérrez Pulido, (1999) Calidad Total y Productividad.

16. Gryna, F. (1993). Costes de la calidad en Juran, Manual de control de la calidad, Sección 4, Cuarta Edición, Editorial MES.
17. Harrington, HJ. (1993) Mejoramiento de los procesos de la empresa, Editorial Mc. Graw Hill Interamericana, S.A. México.
18. Hernández Pascual, K. (2001). Procedimiento para el control estadístico de procesos de maquinado, Tesis en opción al título académico de Master en Ingeniería Industrial, UCLV, Cuba.
19. Ishikawa, K. (1988). ¿Qué es control total de la calidad? La modalidad japonesa, Edición Revolucionaria. La Habana.
20. ISO 9001-2008. Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos.
21. ISO 9000-2005. Sistemas de gestión de la calidad. Fundamentos y vocabulario.
22. ISO 9004-2001. Sistemas de gestión de la calidad. Directrices para la mejora.
23. Juran J.M. (1988) Manual de control de la Calidad, Sección 1, Cuarta Edición., Capítulo 4, Editorial MES, Cuba.
24. Juran, J.M. (1995). Análisis y planeación de la calidad, Tercera Edición Mc Graw- Hill, Estados Unidos.
25. Manual de Gestión de la Calidad (2006), Empresa Comercializadora Escambray, Cuba.
26. Martínez, Y. y Escoriza, T.(2002). Determinación de los costos de la mala calidad como vía de la mejora en procesos, Tesis presentada en opción al Título de Master en Ingeniería Industrial, UCLV, Cuba.
27. Méndez, G. L (1998). Implementación del Sistema de Costos relativo a la Calidad en el CENEX, Tesis presentada en opción al Título de Master en Ingeniería Industrial, UCLV, Cuba.
28. Pons, Murguía, R (1994). Investigación y elaboración de procedimientos para el mejoramiento de la Calidad de la producción de piezas y componentes, Tesis presentada para Optar por el Grado de Doctor en Ciencias Técnicas, UCLV, Cuba.
29. Shoroeder, Roger G. (1992) Administración de operaciones.

ANEXO 1. Evolución histórica del concepto de calidad

Etapa	Concepto	Finalidad.
Artesanal	Hacer las cosas bien independientemente del coste o esfuerzo necesario para ello.	<ul style="list-style-type: none">• Satisfacer al cliente.• Satisfacer al artesano por el trabajo bien hecho.• Crear un producto único.
Revolución Industrial.	Hacer muchas cosas no importando que sean de calidad.	<ul style="list-style-type: none">• Satisfacer una buena demanda de bienes.• Obtener beneficios.
Segunda Guerra Mundial	Asegurar la eficacia del armamento sin importar el coste con la mayor y más rápida producción.	<ul style="list-style-type: none">• Garantizar la disponibilidad de un armamento eficaz en la cantidad y el momento preciso.
Posguerra (Japón)	Hacer las cosas bien a la primera.	<ul style="list-style-type: none">• Minimizar costes mediante la calidad.• Satisfacer al cliente.• Ser competitivo.
Posguerra (Resto del Mundo)	Producir, cuanto más mejor.	<ul style="list-style-type: none">• Satisfacer la gran demanda de bienes causada por la guerra.
Control de calidad.	Técnicas de inspección en producción para aliviar la salida de bienes defectuosos.	<ul style="list-style-type: none">• Satisfacer las necesidades técnicas del producto.
Aseguramiento de la Calidad.	Sistemas y Procedimientos de la organización para evitar que se produzcan bienes defectuosos.	<ul style="list-style-type: none">• Satisfacer al cliente.• Prevenir errores.• Reducir costes.• Ser competitivo.
Calidad total	Teoría de la administración empresarial centrada en la permanente satisfacción de las expectativas del cliente.	<ul style="list-style-type: none">• Satisfacer tanto al cliente externo como interno.• Ser altamente competitivo.• Mejora continua.

Fuente de elaboración: ([http://www.iaf.es/prima/articulo/](http://www.iaf.es/prima/articulo/La%20gesti3n%20de%20la%20calidad.htm) La gestión de la calidad.htm)

ANEXO 2. Resumen de los elementos por cada categoría de costos de la mala calidad

Definiciones

Costos de prevención.

- A. Planeación de la calidad: Actividades orientadas a planificar el sistema de calidad y trasladar los diseños del producto y los requerimientos del cliente a mediciones que aseguren la obtención del producto del cliente en cuanto a sus necesidades.
- B. Aseguramiento de la calidad del proveedor: Todas las actividades que se realizan para lograr que el proveedor entregue los insumos dentro de las especificaciones requeridas
- C. Revisión y verificación de diseños: Actividades de control de calidad y otras áreas funcionales encargadas de manejar acciones durante la fase de diseño de productos, así como el trabajo de aseguramiento de la calidad durante su desarrollo.
- D. Diseño y desarrollo de equipos para la medición de la calidad: Costos involucrados en el diseño, desarrollo, documentación y todo el trabajo relacionado al tratar de comprobar que la inspección y los equipos son adecuados
- E. Entrenamiento en calidad: Costos asociados con el entrenamiento a los empleados para asegurarse que tienen el nivel óptimo de habilidad en el manejo de la calidad.
- F. Adquisición, análisis y el reporte de datos para prevenir futuras fallas: Esfuerzo invertido en recolectar, analizar y reportar datos que son orientados a prevenir futuras fallas de los productos.
- G. Programa para el mejoramiento de la calidad: Actividades de la metodología del mejoramiento tales como, identificación de síntomas, análisis de causalidad, diseño de acciones correctivas e implantación de mejoras.
- H. Planificación de costos:

ANEXO 2. Resumen de los elementos por cada categoría de costos de la mala calidad

Definiciones

- I. Control de procesos: Costos de inspección y pruebas en proceso para determinar el estado del proceso y no la aceptación del producto.

Costos de evaluación.

- A. Auditorias de calidad: Todo el trabajo relacionado con la evaluación, medición y análisis asociado para asegurar que existe un sistema de calidad en un proceso determinado.
- B. Evaluación de diseño: Costos asociados con la inspección realizada en la etapa de diseño de un producto para verificar si hay conformidad con los requerimientos de calidad
- C. Materiales consumidos en la actividad de inspección: Todos los materiales de producción, componentes y equipos consumidos o destruidos durante la acción de inspección.
- D. Evaluación del material almacenado: Costos involucrados en ejecutar la inspección en el almacén, de todos los materiales, componentes y equipos para asegurarse que están siendo mantenidas las características de calidad.
- E. Inspección y equipos de medición: Todos los costos de la depreciación del equipo utilizado para la inspección. También se incluyen los costos de calibración y mantenimiento del equipo.
- F. Evaluación de la calidad durante el proceso: Representa los costos relativos al tiempo empleado por el personal responsable evaluando la calidad del producto en los talleres, por supervisores. No incluye los costos asociados a pruebas que se hallan en el punto 3.1, equipos de prueba, instrumentos, herramientas y materiales.
- G. Estudio sobre la satisfacción del cliente:

ANEXO 2. Resumen de los elementos por cada categoría de costos de la mala calidad

Definiciones

- H. Evaluación de la producción terminada: Representa los costos relativos a la evaluación de la conformidad con las normas de aceptación del producto.
- I. Control de recepción: Representan costos aplicables al tiempo dedicado a las pruebas y a la inspección para evaluar la calidad de los materiales recibidos, por operarios o supervisores, incluye también el costo de viajes de inspectores a las plantas de los proveedores a fin de evaluar los materiales comprados.
- J. Verificación de la calidad por el obrero: Son los costos debido al tiempo que demora el obrero en comprobar su propio trabajo, de acuerdo con el plan de trabajo o el plan de proceso para asegurarse de que el producto responde a la calidad pedida en los planes de producción, así como a la selección en lotes que han sido rechazados por no cumplir con los requisitos de calidad exigidos y en otras actividades con referencia a la evaluación de la calidad del producto.

Costos de fallas internas.

- A. Producción no conforme: Todos los costos involucrados por la pérdida de partes, componentes, materiales, formulaciones y productos que no satisfacen los requerimientos de calidad.
- B. Recuperación de la producción no conforme: Incluye todos los costos que se generan por concepto de reemplazo o rectificación de un producto que falla en cumplir con los requerimientos de calidad. Incluye los costos de materiales utilizados en la rectificación y cualquier actividad de planificación y obtención de materiales.

ANEXO 2. Resumen de los elementos por cada categoría de costos de la mala calidad

Definiciones

- C. Producción degradada: Costos que provienen de haber tenido que bajar el precio de un producto por no cumplir con los requerimientos de calidad.
- D. Análisis de fallas: Costos generados por el análisis de productos para determinar las causas que originan sus fallas.
- E. Reinspecciones: Costos incurridos como resultado de las continuas inspecciones realizadas a productos que han tenido defectos.

Costos de fallas externas.

- A. Quejas: Costos generados por el resultado de quejas recibidas, investigaciones realizadas y reemplazo del producto como consecuencia de haber confirmado una calidad errónea.
- B. Valor de reposiciones o cambios: Costos involucrados por el trabajo y materiales asociados con reparaciones.
- C. Reclamos por responsabilidad en la elaboración y entrega de productos: Son los costos generados como resultado de un rechazo del producto por parte del cliente. Aquí se incluyen los retrabajos, transporte, reparaciones o reemplazo del producto.
- D. Concesiones: Costos generados por los descuentos hechos a los clientes porque los productos no tienen las características que le satisfacen.
- E. Pérdida de imagen:
- F. Recibo y eliminación de la producción defectuosa: Costos asociados con la recepción y eliminación de productos defectuosos.
- G. Pago a casas de garantía:

ANEXO 2. Resumen de los elementos por cada categoría de costos de la mala calidad

Definiciones

- H. Devoluciones: Costos asociados con la recepción y reemplazo de productos defectuosos recibidos del cliente.

ANEXO 3. Expresiones de cálculo tomadas como referencia

Costos de prevención

(a) Estudio de los requisitos de nuevos productos

$$GPiP = \sum_{i=1}^n Tipi \cdot Hipi + \sum_{i=1}^n Tipd \cdot Hipd \quad (1)$$

Donde:

GPiP: Gastos de prevención de investigación de nuevos productos.

Tipi: Tarifa horaria de los trabajadores de ingeniería de la calidad en la investigación del nuevo producto.

Hipi: Horas trabajadas por los trabajadores de ingeniería de la calidad en la investigación del nuevo producto.

Tipd: Tarifa horaria de los trabajadores del departamento de desarrollo en la investigación del nuevo producto.

(b) Determinación de la fiabilidad, durabilidad y aptitud del proceso.

$$GPdF = \sum_{i=1}^n Tdfi \cdot Hdfi + \sum_{i=1}^n Tdfd + Hdfd \quad (2)$$

Donde:

GPdF: Gasto de prevención para determinar la durabilidad y fiabilidad de los nuevos productos.

Tdfi: Tarifa horaria de los trabajadores de ingeniería en la durabilidad y fiabilidad de los nuevos productos.

Hdfi: Horas trabajadas por los trabajadores de ingeniería en la durabilidad y fiabilidad de los nuevos productos.

Tdfd: Tarifa horaria de los trabajadores del departamento de desarrollo en la durabilidad y fiabilidad de los nuevos productos.

ANEXO 3. Expresiones de cálculo tomadas como referencia

Hdfd: Horas trabajadas por los trabajadores del departamento de desarrollo en la durabilidad y fiabilidad de los nuevos productos.

(c) Pruebas de prototipos.

$$GPSO = \sum_{i=1}^n T_{sov} \cdot H_{sov} + \sum_{i=1}^n T_{sol} + H_{sol} + \sum_{i=1}^n G_{mrl} + \sum_{i=1}^n G_{mbp} \quad (3)$$

Donde:

GPSO: Gasto de prevención para evaluar los prototipos.

Tsov: Tarifa horaria de los verificadores.

Hsov: Horas trabajadas por los verificadores.

Tsol: Tarifa horaria de los trabajadores en el laboratorio.

Hsol: Horas trabajadas por los trabajadores en el laboratorio.

Gmrl: Gasto de material reactivo del laboratorio.

Gmbp: Gasto de material en el banco de pruebas.

d) Determinación de las especificaciones de las materias primas y materiales.

$$GPEC = \sum_{i=1}^n T_{eci} \cdot H_{eci} + \sum_{i=1}^n T_{ect} \cdot H_{ect} + \sum_{i=1}^n T_{ecd} \cdot H_{ecd} \quad (4)$$

Donde:

GPEC: Gasto de prevención en la determinación de las especificaciones de calidad.

Teci: Tarifa horaria de los trabajadores de ingeniería en la determinación de las especificaciones de las materias primas.

Heci: Horas trabajadas por los trabajadores de ingeniería en la determinación de las especificaciones de las materias primas.

ANEXO 3. Expresiones de cálculo tomadas como referencia

Tect: Tarifa horaria del departamento técnico en la determinación de las especificaciones de las materias primas.

Hect.: Horas trabajadas por los trabajadores del departamento técnico en la determinación de las especificaciones de las materias primas.

Teca: Tarifa horaria del departamento de desarrollo en la determinación de las especificaciones de las materias primas.

Hecd: Horas trabajadas por los trabajadores del departamento de desarrollo en la determinación de las especificaciones de las materias primas.

(e) Registro y análisis del comportamiento de la calidad.

$$GRPA = \sum_{i=1}^n Trai \cdot Hrai \quad (5)$$

Donde:

GRPA: Gasto de prevención para confeccionar el registro y análisis del comportamiento de la calidad.

Trai: Tarifa horaria del departamento de ingeniería de la calidad.

Hrai: Horas trabajadas por los trabajadores del departamento ingeniería de la calidad en el registro y análisis del comportamiento de la calidad.

f) Participación en reclamación a suministradores.

$$GPRS = \sum_{i=1}^n Trsi \cdot Hrsi + \sum_{i=1}^n Trsa \cdot Hrsa + \sum_{i=1}^n Gmrs \quad (6)$$

Donde:

GPRS: Gasto de prevención en reclamación a suministradores.

Trsi: Tarifa horaria del departamento de ingeniería en la reclamación a suministradores.

ANEXO 3. Expresiones de cálculo tomadas como referencia

Hrsi: Horas trabajadas por los trabajadores del departamento de abastecimiento técnico-material en la reclamación a suministradores.

Gmrs: Gasto de material en la reclamación a suministradores.

Costo de evaluación

a) Gasto de trabajo de los verificadores del taller en la inspección de entrada y control del proceso

$$GEVP = \sum_{i=1}^n T_{vc} \cdot H_{vc} + \sum_{i=1}^n T_{vp} \cdot H_{vp} \quad (7)$$

Donde:

GEVP: Gasto de evaluación de los verificadores del proceso.

Tvc: Tarifa horaria de los verificadores en la inspección de entrada de la materia prima.

Hvc: Horas trabajadas por los verificadores en la inspección de entrada de la materia prima.

Tvp: Tarifa horaria de los verificadores en el control del proceso.

Hvp: Horas trabajadas por los verificadores en el control del proceso.

b. Gastos en el análisis y ensayos al proceso de producción.

$$GEAE = \sum_{i=1}^n T_{te} \cdot H_{te} + \sum_{i=1}^n T_I \cdot H_I + \sum_{i=1}^n G_{mrl} + \sum_{i=1}^n G_{mmd} \quad (8)$$

Donde:

GEAE: Gasto de evaluación en los análisis y ensayos del proceso.

Tte: Tarifa horaria de los trabajadores en los ensayos de los productos terminados.

Hte: Horas trabajadas por los trabajadores en los ensayos de los productos terminados.

ANEXO 3. Expresiones de cálculo tomadas como referencia

TI: Tarifa horaria de los trabajadores de los laboratorios en los análisis del proceso.

HI: Horas trabajadas por los trabajadores de los laboratorios en los análisis del proceso.

Gmrl: Gasto de material de reactivo de laboratorio en la evaluación del proceso.

Gmmd: Gasto de material en la identificación y clasificación de la producción terminada.

c) Gasto de trabajo en la identificación y clasificación de la producción terminada.

$$GEIC = \sum_{i=1}^n T_{vic} \cdot H_{vic} + \sum_{i=1}^n T_{oic} \cdot H_{oic} \quad (9)$$

Donde:

GEIC: Gastos de evaluación en la identificación y clasificación de la producción terminada.

Tvic: Tarifa horaria de los verificadores en la identificación y clasificación de la producción terminada.

Hvic: Horas trabajadas por los verificadores en la identificación y clasificación de la producción terminada.

Toic: Tarifa horaria de los obreros en la identificación y clasificación de la producción terminada.

Hoic: Horas trabajadas por los obreros en la identificación y clasificación de la producción terminada.

d) Gastos de trabajo en la inspección de salida y entrada de certificados de concordancia.

$$GECE = \sum_{i=1}^n T_{iec} \cdot H_{iec} \quad (10)$$

ANEXO 3. Expresiones de cálculo tomadas como referencia

Donde:

GECE: Gastos de evaluación hasta la entrega de certificados de concordancia.

Tiec: Tarifa horaria del técnico de ingeniería de la calidad hasta la entrega de certificados de concordancia.

Hiec: Horas trabajadas por el técnico de ingeniería de la calidad hasta la entrega de certificados de concordancia

e. Gastos de trabajo en el procesamiento primario de los datos estadísticos.

$$GEPC = \sum_{i=1}^n Tipc \cdot Hipc \quad (11)$$

Donde:

GEPC: Gasto de evaluación durante el procesamiento estadístico primario.

Tipc: Tarifa horaria del técnico de ingeniería de la calidad durante el procesamiento estadístico primario.

Hipc: Horas trabajadas por el técnico de ingeniería de la calidad en el procesamiento estadístico primario.

Costos por fallos

a. Gastos de la producción de no conformidad destinada a otros usos.

$$GFOU = \sum_{i=1}^n Ppnc \quad (12)$$

Donde:

GFOU: Gastos por fallos de la producción destinada a otros usos.

Ppnc: Pérdida de la producción no conforme en cada mes.

b. Gastos por fallos en el reprocesamiento y por las pérdidas de la materia prima.

ANEXO 3. Expresiones de cálculo tomadas como referencia

$$\text{GFRMP} = \sum_{i=1}^n (Gs + Ge) + \sum_{i=1}^n Qpmp \cdot Cmp \quad (13)$$

Donde:

GFRMP: Gastos por fallos en el procesamiento de la materia prima.

Gs: Gasto de salario.

Ge: Gasto de energía.

Qpmp: Cantidad de pérdida de materia prima.

Cmp: Costo de la materia prima

c. Gastos por fallos de las tuberías que se reparan por garantía.

$$\text{GFRG} = \sum_{i=1}^n Qtr \cdot Ctr \quad (14)$$

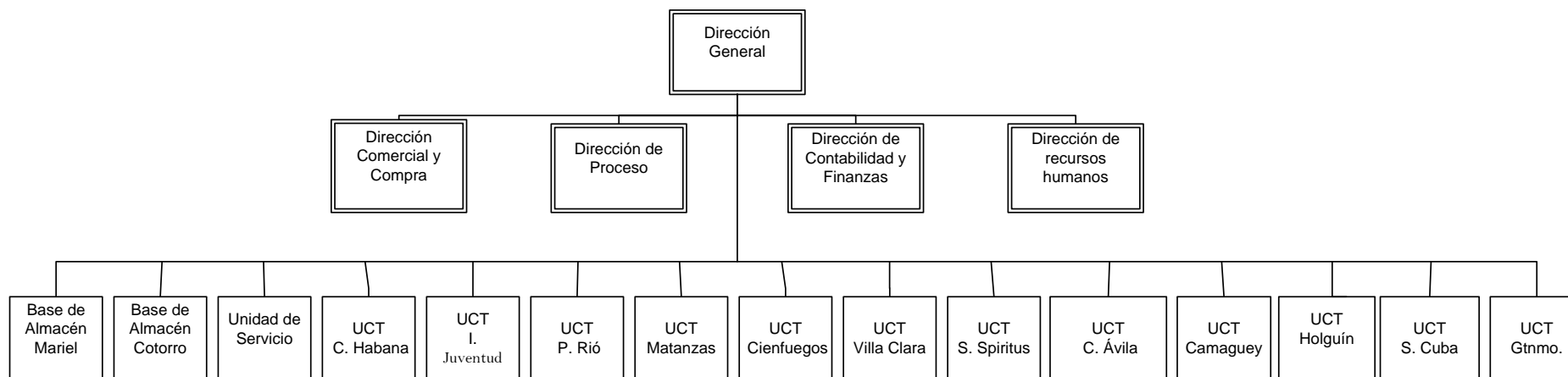
Donde:

GFRG: Gastos por fallos en la reposición de tuberías por períodos de garantía.

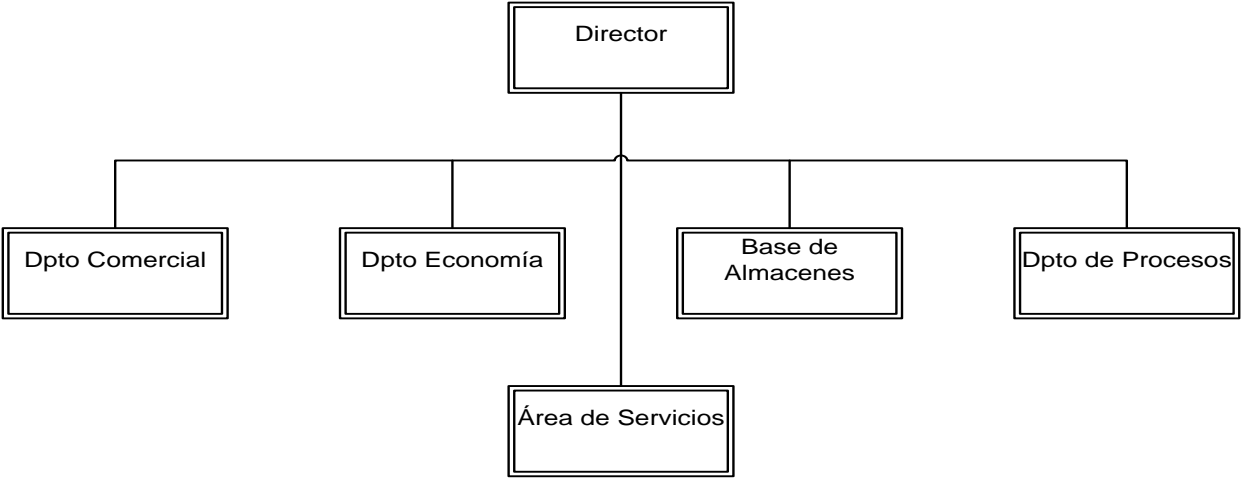
Qtr: Cantidad de tuberías de repuesto o entregada por garantía.

Ctr: Costo de la tubería de repuesto o entregada por garantía.

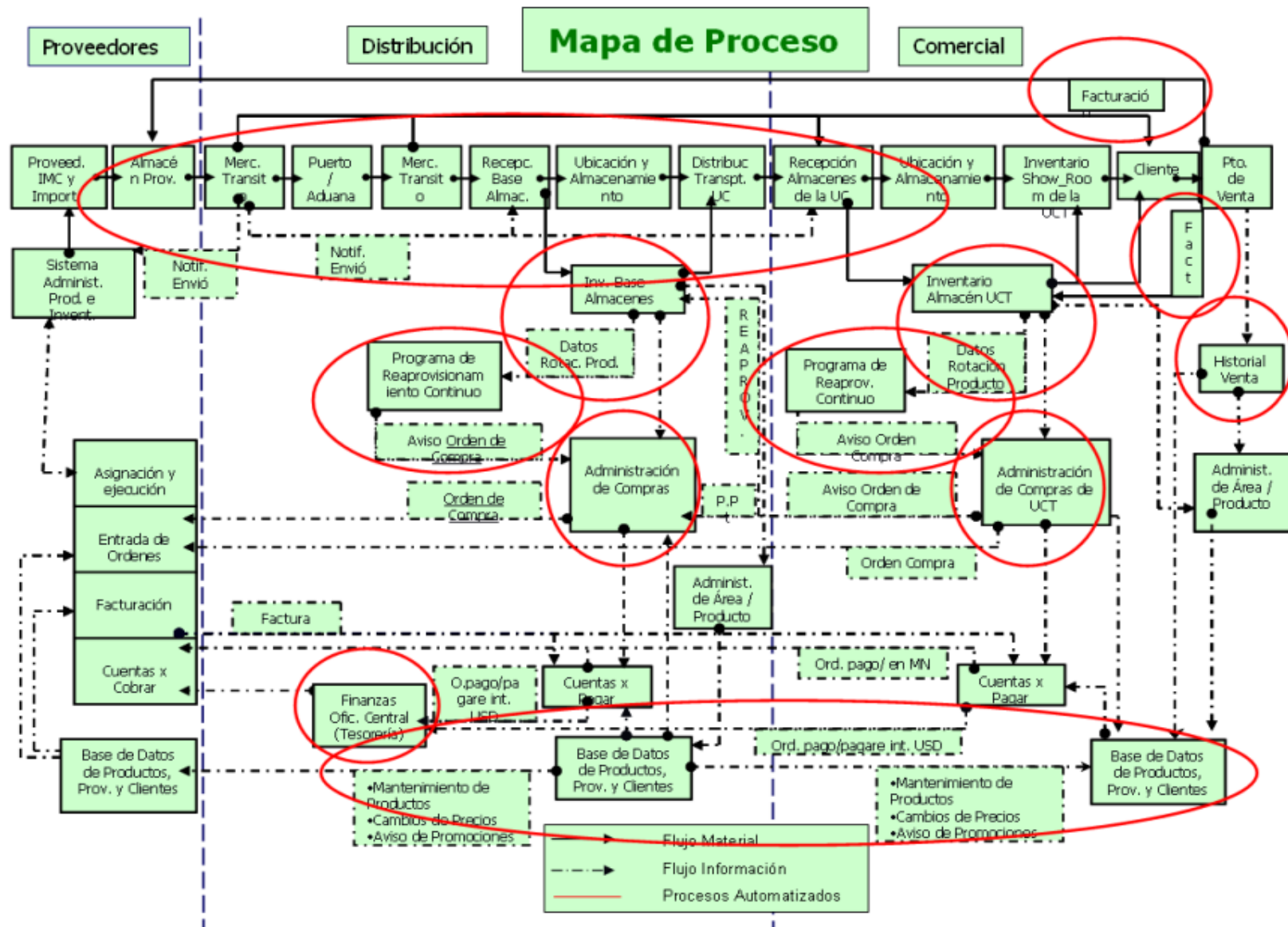
ANEXO 4. Organigrama funcional Empresa Comercializadora Escambray



ANEXO 5. Organigrama funcional UCT Comercializadora Escambray Sancti Spiritus



ANEXO 6. Mapa de procesos Comercializadora Escambray



ANEXO 7. Entrevista realizada al personal de la UCT

1. ¿Existe una metodología que permite identificar los costos de la calidad (costos internos, externos, prevención, evaluación)?.
2. ¿Conocen los trabajadores cuáles son los costos de calidad?
3. ¿Se ha recibido alguna capacitación al respecto?
4. ¿Cuáles son los gastos fundamentales que se cuantifican en la UCT?
5. ¿Usted considera importante cuantificar algún otro gasto que no se esté registrando actualmente?
6. ¿Se utilizan modelos y otros documentos para determinar indicadores que valoran a los costos relacionados con la calidad con otros costos?
7. ¿Qué elementos se toman como base en la toma de decisiones en la UCT para llevar a cabo un mejoramiento de la calidad?
8. ¿Se evalúa la correspondencia existente entre las necesidades reales del cliente y las características y requisitos del producto que se vende?
9. ¿De qué forma se evalúa en la UCT la efectividad del Sistema de Gestión de la Calidad que está implantando?

ANEXO 8. Encuesta

1. ¿Conoce usted si se usa en su empresa un procedimiento para el cálculo de costos de calidad?

Si_____

No_____

2. ¿Conoce usted qué son los costos de calidad y cómo se clasifican?

Si_____

No_____

3. ¿Cree usted que existe alguna relación entre lo que cuesta hacer calidad y hacer las cosas bien desde la primera vez?

Si_____

No_____

4. ¿Considera que el resultado de su trabajo influye en una disminución de lo que cuesta lograr un producto con calidad?

Si_____

No_____

ANEXO 9. Resultados de Encuestas

Cantidad de encuestados	Preguntas			
	P1	P2	P3	P4
1	2	2	1	1
2	2	2	1	1
3	2	2	1	1
4	2	2	1	1
5	2	2	1	1
6	2	2	1	1
7	2	2	1	1
8	2	2	1	1
9	2	2	1	1
10	2	2	1	1
11	2	2	1	1
12	2	2	1	1
13	2	2	1	1
14	2	2	1	1
15	2	2	1	1

	P1	P2	P3	P4
Sí	0	0	100	100
No	100	100	0	0
Nula	0	0	0	0
Medias	1	1	1	1
Desviaciones	0	0	0	0

ANEXO 10. Expresiones de cálculo de la categoría de fallas externas

1. Gasto por devoluciones.

$$Gvd = \sum_{i=1}^n Qpd \cdot Cpd$$

Gvd: Gasto por valor de devoluciones.

Qpd: Cantidad de productos devueltos.

Cpd: Costo del producto devuelto.

2. Gasto por Retrasos en los abastecimientos.

$$Grab = \sum_{i01}^n (Trtq \cdot Hrv) + \sum_{i01}^n Og$$

Trtq: Tarifa horaria del personal de ventas en tramitar los retrasos.

Hrv: Horas dedicadas a esta actividad por el personal de ventas.

Og: Otros gastos en que se incurra por esta actividad, como puede ser gastos de transportación, etc.

3. Gasto por tramitación de quejas.

$$Gvtq = \sum_{i01}^n (Trtq \cdot Hrv) + \sum_{i01}^n Og$$

Trtq: Tarifa horaria del personal de ventas en tramitar quejas.

Hrv: Horas dedicadas a esta actividad por el personal de ventas.

Og: Otros gastos en que se incurra por esta actividad, como puede ser gastos de transportación, etc.

ANEXO 11. Expresiones de cálculo de la categoría de evaluación

1. Gastos por Inspecciones de entrada a los materiales. Gi

$$Gi = \sum_{i=1}^n (Tria * Hria)$$

Donde:

Tria = Tarifa Horaria de los especialistas u obreros en la actividad de inspección.

Hria = Horas trabajadas por los especialistas u obreros en la actividad de inspección.

2. Gastos en los controles de los procesos. Gcp

$$Gcp = \sum_{i=1}^n Troic * Hroic + \sum_{i=1}^n Gip$$

Donde:

Troic : Tarifa horaria de los inspectores en el control del proceso.

Hroic : Horas trabajadas por los inspectores en el control de entrada.

Gip: Gastos de los inspectores a fin de evaluar los materiales comprados

3. Gasto para evaluar productos.

$$Gpép = \sum_{i=1}^n Tvic \cdot Hvic + \sum_{i=1}^n Toic \cdot Hoic$$

Donde:

Gpép: Gastos para evaluar productos.

Tvic: Tarifa horaria de los verificadores en la identificación y clasificación de los productos.

Hvic: Horas trabajadas por los verificadores en la identificación y clasificación de los productos.

Toic: Tarifa horaria de los obreros en la identificación y clasificación de los productos.

ANEXO 11. Expresiones de cálculo de la categoría de evaluación

Hoic: Horas trabajadas por los obreros en la identificación y clasificación de los productos.

ANEXO 12. Expresiones de cálculo de la categoría de prevención

1. Gastos por mantenimientos preventivos Gmp

$$Gpm = \sum_{i=1}^n \text{Gastos por mttopreventivo}$$

2. Gastos por capacitación Gpc

$$Gpc = \sum_{i=1}^n \text{Gastos por capacitación}$$

3. Gastos por auditorías de calidad. Gac

$$Gac = \sum_{i=1}^n (Troia * Hroia) + \sum_{i=1}^n Gae$$

Donde:

Troia: Tarifa horaria de los especialistas encargados de hacer las auditorías internas.

Hroia: Horas trabajadas por los especialistas encargados de hacer las auditorías internas.

Gae: Gasto en dinero por el pago de especialistas externos en realizar la auditoría.

4. Gastos por planeación de la calidad Gppc

$$Gppc = \sum_{i=1}^n (Trpc * Hrpc)$$

Donde:

Trpc: Tarifa horaria del personal dedicado a planear la calidad.

Hrpc: Horas dedicadas a esta tarea por el personal en planear la calidad.

ANEXO 13. Organización y codificación de los elementos del sistema de costos

Tipo	Descripción
1. COSTOS DE FALLAS INTERNAS	1.1. Retrasos en la entrega de mercancías
	1.2. Mala decisión de compras
	1.3. Perdida gradual del mercado
	1.4. No conformidades
2. COSTOS DE FALLAS EXTERNAS	2.1. Devoluciones
	2.2. Retrasos en los abastecimientos
	2.3. Quejas
3. COSTOS DE EVALUACIÓN	3.1. Contratación de externos para estos fines
	3.2. Inspecciones de entrada a los materiales, partes, al servicio en general
	3.3. Controles en los procesos
4. COSTOS DE PREVENCIÓN	4.1. Mantenimientos Preventivos
	4.2. Capacitación
	4.3. Auditorías
	4.4. Revisión de los manuales
	4.5. Planeación de la calidad
	4.6. Consultorias

ÍNDICE:

1. OBJETO:	2
2. ALCANCE:	2
3. RESPONSABILIDADES:	2
4. REALIZACIÓN:	3
4.1. CLASIFICACIÓN DE LOS COSTOS DE CALIDAD.	3
4.2. MÉTODO QUE UTILIZARÁ LA EMPRESA PARA OBTENER LOS DATOS.	5
4.3. DIVISIÓN DE LOS COSTOS, FORMA DE OBTENCIÓN Y REGISTRO.	5
5. ANEXOS:	6
ANEXO No. 1: INFORME SOBRE LOS COSTOS DE MALA CALIDAD EN LA EMPRESA	6
6. REFERENCIAS:	
JURAN. Manual de la Calidad.	
Manual de Gestión de la Calidad de la Empresa.	

1. OBJETO:

Establecer el procedimiento a seguir para clasificación, la forma de obtención y la presentación de los datos referidos a los costos de mala calidad en la UCT Comercializadora Escambray Sancti Spíritus, de forma que se asegure que se dispone de las ediciones actualizadas de los documentos aplicables en los lugares de empleo.

2. ALCANCE:

Se aplica a la UCT Comercializadora Escambray Sancti Spíritus.

3. RESPONSABILIDADES:

- Es responsabilidad del Departamento de Gestión la implantación de la presente instrucción, así como del análisis de los resultados y de informar periódicamente al Consejo de Dirección de la Empresa acerca del comportamiento de los Costos de la Mala Calidad.
- Es responsabilidad de los especialistas que participan en el proceso de comercialización la recopilación de los datos y de informar los mismos al Departamento de Gestión.
- Es responsabilidad de especialista en gestión de la calidad, elaborar los informes y hacer el correspondiente análisis de los resultados recolectados y presentarlos en el consejo de dirección de la empresa.
- Es responsabilidad de la Dirección, tomar las medidas correctivas y preventivas necesarias para disminuir estos costos.

Elaborado por: Lic. Eriel Eduardo Broche Lugo. Esp. de calidad


Aprobado y Revisado por: MSc. Marianela Hernández López . Directora

Este Manual de Calidad es propiedad de Comercializadora Escambray y no puede ser reproducido ni distribuido sin la autorización escrita de la Empresa.

4. REALIZACIÓN:

4.1. Clasificación de los Costos de Calidad: Son los costos que se incurren en la Empresa para garantizar la calidad y en este caso particular son clasificados de la siguiente manera:

- Costos de fallas internas.
- Costos de fallas externas.
- Costos de evaluación.
- Costos de prevención.

Términos y definiciones.

Costos de Calidad. Son los costos en que se incurren en subsanar los resultados de una pobre calidad.

4.1.1 Costos de fallas internas: Son los costos asociados con defectos que se descubren antes de que el servicio sea percibido por el cliente. Estos costos disminuyen o desaparecen si el proceso de comercialización y los especialistas que toman parte en el (Cultura del servicio) son eficaces.
De estos costos se controlarán los siguientes:

- Retrasos en la entrega de mercancías.
- Mala decisión de compras.
- Perdida gradual del mercado.
- No conformidades.

4.1.2 Costos de fallas externas: Son los costos que se incurren por problemas de calidad, después que el servicio (productos) es brindado al cliente, y en muchas oportunidades ya en manos del consumidor. Estos costos desaparecerían si no hubiera ningún defecto en el producto suministrado.

De estos costos se controlarán los siguientes:

- Devoluciones.
- Retrasos en los abastecimientos.
- Quejas.
- Garantías.

4.1.3 Costos de evaluación: Son los costos que se incurren para determinar el grado de conformidad del producto suministrado cumpla con las exigencias de calidad y del servicio prestado a los clientes.

De estos costos se controlarán los siguientes:

- Contratación de externos para estos fines.
- Inspecciones de entrada a los materiales, partes, al servicio en general.
- Controles en los procesos.
- Pruebas necesarias para evaluar productos.

4.1.3 Costos de evaluación: Son los costos que se incurren para determinar el grado de conformidad del producto suministrado cumpla con las exigencias de calidad.

De estos costos se controlarán los siguientes:

- Contratación de externos para estos fines.
- Inspecciones de entrada a los materiales, partes, al servicio en general.
- Controles en los procesos.
- Pruebas necesarias para evaluar productos.

4.1.4 Costos de prevención Son los costos en que se incurren para mantener los costos de evaluación, y defallas externas e internas al mínimo.

De estos costos se controlarán los siguientes:

- Mantenimientos Preventivos.


- Capacitación.
- Auditorias.
- Revisión de los manuales.
- Planeación de la calidad.
- Consultorias.
- Estudios de mercado.
- Aseguramiento de la calidad del proveedor.
- Creación y revisión del diseño.

4.2. El método que utilizará la empresa para obtener los datos sobre costos de la mala calidad será el de estimación, que consiste en la localización y obtención de los datos a través de los especialistas que toman parte en el proceso de comercialización y el especialista de calidad de la empresa. Éste debe ser un trabajo de equipo y no responsabilizarlo a una persona.

4.3. División de los costos, forma de obtención y registro.

4.3.1 La división de los costos de mala calidad se establecen en un libro Excel habilitado para este fin, donde se establecerán como datos aquellas anotaciones que sean de interés para localizar cualquier acción que se tome relacionada con la calidad del servicio (tiempo de trabajo, recursos, etc.) identificando a qué aspecto de los costos se relaciona para hacer mas fácil la localización del dato, así como la fuente que se orienta en la metodología de llenado de la hoja de Excel. Ésta se archivará durante 2 años en el Grupo de de Gestión de la UCT.

4.3.2 La información sobre los costos de mala calidad será trimestral para la UCT y semestral para la empresa a nivel nacional. Pudiéndose establecer otros periodos a solicitud de la dirección de la empresa.

Elaborado por: Lic. Eriel Eduardo Broche Lugo. Esp. de calidad	 Aprobado y Revisado por: MSc. Marianela Hernández López . Directora
--	--



**INSTRUCCION DE TRABAJO PARA LA
RECOLECCION Y ANALISIS DE LOS
COSTOS DE MALA CALIDAD**

Fecha Elaboración: 27/01/2010
Fecha Revisión: 27/01/2010
Revisión:
Código: INT-01

4.3.3 Para el análisis y presentación de la información se debe hacer uso del manual de gestión de la calidad de la empresa.

5. ANEXOS:

**ANEXO No. 1: INFORME SOBRE LOS COSTOS DE MALA CALIDAD EN LA EMPRESA
FORMATO DEL CAJETIN DE LA PORTADA DE LA INSTRUCCION.**

Descripción:

1. Logotipo y slogan de la Empresa.
2. Identificación del tipo de documento
3. Fecha de elaboración del documento
4. Fecha de revisión del documento
5. Código del documento, en conformidad con lo establecido en "Control de Documentos"
6. Nombre, apellidos, cargo y responsable por la elaboración del documento
7. Nombre, apellidos, cargo y responsable por la aprobación del documento

1	2	3 4 5
---	---	-------------


7	8
---	---

Elaborado por: Lic. Eriel Eduardo Broche Lugo. Esp. de calidad	 Aprobado y Revisado por: MSc. Marianela Hernández López . Directora
--	--

Este Manual de Calidad es propiedad de Comercializadora Escambray y no puede ser reproducido ni distribuido sin la autorización escrita de la Empresa.

 SCAMBRAY todo en materiales para la construcción	INFORME SOBRE LOS COSTOS DE MALA CALIDAD EN LA EMPRESA		Fecha Elaboración: Fecha Revisión: Código: INF-##	
Tipo	Descripción	Valor	%	
Costo de fallas internas	1.1. Retrasos en la entrega de mercancías	(1)		
	1.2. Mala decisión de compras	(1)		
	1.3. Perdida gradual del mercado	(1)		
	1.4. No conformidades	(3)		
	Sub Total			
Costos de fallas externas	2.1. Devoluciones (Gvd)	(1)		
	2.2. Retrasos en los abastecimientos (Grab)	(1)		
	2.3. Quejas (Gvtq)	(1)		
	Sub Total			
Costos de evaluación	3.1. Contratación de externos para estos fines	(2)		
	3.2. Inspecciones de entrada a los materiales, partes, al servicio en general (Gi)	(3)		
	3.3. Controles en los procesos (Gcp)	(3)		
	Sub Total			
Costo de Prevención	4.1. Mantenimientos Preventivos (Gmp)	(2)		
	4.2. Capacitación (Gpc)	(4)		
	4.3. Auditorias (Gac)	(3)		
	4.4. Revisión de los manuales	(3)		
	4.5. Planeación de la calidad (Gppc)	(3)		
	4.6. Consultorias			
	Sub Total			
Costo total de mala calidad				

Costo de Producción	(2)
Valor de la Producción Mercantil	(2)
Valor de las Ventas	(2)

Elaborado por: Lic. Eriel Eduardo Broche Lugo. Esp. de calidad	 Aprobado y Revisado por: MSc. Marianela Hernández López . Directora
Este Manual de Calidad es propiedad de Comercializadora Escambray y no puede ser reproducido ni distribuido sin la autorización escrita de la Empresa.	



**INSTRUCCION DE TRABAJO PARA LA
RECOLECCION Y ANALISIS DE LOS
COSTOS DE MALA CALIDAD**

Fecha Elaboración: 27/01/2010
Fecha Revisión: 27/01/2010
Revisión:
Código: INT-01

Bases de comparación

Fallas internas vs Costo Total de mala calidad	
Fallas externas vs Costo Total de mala calidad	
Fallas internas vs Valor de la Producción Mercantil	
Fallas externas vs Valor de la Producción Mercantil	
Costo Total de mala calidad vs Valor de la Producción Mercantil	
Costo Total de mala calidad vs Valor de las Ventas	
Costo Total de mala calidad vs Costo de Producción	

Origen de los datos.

No	Localización del dato
(1)	Departamento comercial
(2)	Departamento contable
(3)	Departamento de gestión
(4)	RR HH

Elaborado por: Lic. Eriel Eduardo Broche Lugo. Esp. de calidad


Aprobado y Revisado por: MSc. Marianela Hernández López . Directora

Este Manual de Calidad es propiedad de Comercializadora Escambray y no puede ser reproducido ni distribuido sin la autorización escrita de la Empresa.

ANEXO 15 .Salida del software de cálculo propuesto

Tipo	Descripción	Valor	% del Total
Costo de fallas internas	1.1. Retrasos en la entrega de mercancías	1000,00	7,97
	1.2. Mala decisión de compras	5000,95	39,87
	1.3. Perdida gradual del mercado	0,00	0,00
	1.4. No conformidades	811,00	6,47
	Sub Total	6811,95	54,31
Costos de fallas externas	2.1. Devoluciones (Gvd)	300,87	2,40
	2.2. Retrasos en los abastecimientos (Grab)	100,56	0,80
	2.3. Quejas (Gvtq)	341,74	2,72
	Sub Total	743,17	5,93
Costos de evaluación	3.1. Contratación de externos para estos fines	1502,23	11,98
	3.2. Inspecciones de entrada a los materiales, partes, al servicio en general (Gi)	2050,59	16,35
	3.3. Controles en los procesos (Gcp)	508,80	4,06
	Sub Total	4061,62	32,38
Costo de Prevención	4.1. Mantenimientos Preventivos (Gmp)	400,58	3,19
	4.2. Capacitación (Gpc)	125,00	1,00
	4.3. Auditorias (Gac)	300,00	2,39
	4.4. Revisión de los manuales	0,00	0,00
	4.5. Planeación de la calidad (Gppc)	100,26	0,80
	4.6. Consultorias	0,00	0,00
	Sub Total	925,84	7,38
Costo total de mala calidad		12542,58	

Periodo Septiembre-Diciembre 2009

Costo de venta de mercancías	2727699,11
Ventas de mercancías	3029557,51
Utilidad neta	201858,40

C Fallas internas	6811,95
C Fallas externas	743,17
C Evaluación	4061,62
C Prevención	925,84

ANEXO 15 .Salida del software de cálculo propuesto

Costos de mala calidad vs Costo de venta	%
C Fallas internas	0,25%
C Fallas externas	0,03%
C Evaluación	0,15%
C Prevención	0,03%

Índices

Fallas internas vs Costo Total de mala calidad	0,5431	54,31%
Fallas externas vs Costo Total de mala calidad	0,0593	5,93%
Fallas internas vs Venta de mercancías	0,0022	0,22%
Fallas externas vs Venta de mercancías	0,0002	0,02%
Bases de comparación		
Costo Total de mala calidad vs Venta de mercancías	0,0041	0,41%
Costo Total de mala calidad vs Utilidad neta	0,0621	6,21%
Costo Total de mala calidad vs Costo de venta	0,0046	0,46%