

**EVALUACIÓN DE LOS COSTOS DE CALIDAD EN UNA COMPAÑÍA  
DEDICADA AL SERVICIO DE TINTORERÍA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ**

**LILIANA PATRICIA GONZALEZ MOLINA**

**FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE AMÉRICA  
FACULTAD DE EDUCACIÓN PERMANENTE Y AVANZADA  
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE LA CALIDAD  
BOGOTÁ D.C.  
2016**

**EVALUACIÓN DE LOS COSTOS DE CALIDAD EN UNA COMPAÑÍA  
DEDICADA AL SERVICIO DE TINTORERÍA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ**

**LILIANA PATRICIA GONZALEZ MOLINA**

**Monografía para optar por el título de Especialista en  
Gerencia de la Calidad**

**Orientador(a):  
Yenith Cristina Ortiz González  
Msc. Calidad y Gestión Integral**

**FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE AMÉRICA  
FACULTAD DE EDUCACIÓN PERMANENTE Y AVANZADA  
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE LA CALIDAD  
BOGOTÁ D.C.  
2016**

## NOTA DE ACEPTACIÓN

---

---

---

---

---

---

---

Firma del Director de la Especialización

---

Firma del Calificador

Bogotá, D.C., Julio de 2016.

## **DIRECTIVAS DE LA UNIVERSIDAD**

Presidente de la Universidad y Rector del Claustro

Dr. Jaime Posada Díaz

Vicerrector de Desarrollo y Recursos Humanos.

Dr. Luis Jaime Posada García-Peña

Vicerrectora Académica y de Posgrados

Dra. Ana Josefa Herrera Vargas

Secretario General

Dr. Juan Carlos Posada García Peña

Director Facultad de Educación Permanente y Avanzada

Dr. Luis Fernando Romero Suarez

Director Especialización en Gerencia de la Calidad

Dr. Emerson Mahecha Roa

Las directivas de la Universidad de América, los jurados calificadores y el cuerpo docente no son responsables por los criterios e ideas expuestas en el presente documento. Estos corresponden únicamente a los autores

## **DEDICATORIA**

Dedico esta monografía de manera especial a Dios en primer lugar por permitirme un logro más en mi vida ,a mis padres, Hermana , amigos quienes siempre han estado a mi lado apoyándome en todos mis proyectos y me han ayudado a ser cada día una mejor persona .

## AGRADECIMIENTOS

En primer lugar agradezco a mi familia por apoyarme en el logro de este gran sueño de obtener mi especialización en gerencia de la calidad , por su comprensión , su apoyo , su paciencia y su ayuda.

A mis compañeros de especialización, con quienes viví muchas experiencias y obtuve muchos aprendizajes , gracias a ellos por permitirme compartir con ellos un pedazo de sus sueños.

A mis profesores , quienes durante el transcurrir de la especialización me transmitieron de la mejor manera no solo sus conocimientos y experiencias laborales , sino que también nos enseñaron como ser grandes personas , con una alta calidad humana .

A la profesora Yenith Cristina Ortiz González Msc. Calidad y Gestión Integral, por la paciencia , la comprensión y el empeño que siempre mostro para guiarme y animarme a sacar mi proyecto adelante.

Por ultimo tengo que agradecer a la Universidad América , la cual me acogió como egresada para realizar mi meta de especializarme en gerencia de la calidad y me ofreció no solo un buen programa , sino excelentes instalaciones y docentes.

## CONTENIDO

|   | pág. |
|---|------|
| INTRODUCCIÓN  | 15   |
| OBJETIVOS   | 16   |
| 1. MARCO TEÓRICO  | 17   |
| 1.1 COSTOS ASOCIADOS A LA CALIDAD   | 17   |
| 1.2 IMPORTANCIA DE COSTOS DE LA CALIDAD Y LA NO CALIDAD Y LA ALTA DIRECCION | 17   |
| 1.3 COSTOS ASOCIADOS A LA CALIDAD Y SU CLASIFICACIÓN                        | 18   |
| 1.3.1 Calidad o conformidad   | 19   |
| 1.3.1.1 Prevención  | 20   |
| 1.3.1.2 Detección y evaluación  | 20   |
| 1.3.2 No calidad o no conformidad   | 21   |
| 1.3.2.1 Fallas internas   | 21   |
| 1.3.2.2 Fallas externas   | 21   |
| - Costos tangibles  | 22   |
| - Costos intangibles  | 22   |
| ▪ Costos de la insatisfacción del cliente                                   | 22   |
| ▪ Costos asumidos por el cliente  | 22   |
| 1.4 METODOLOGIA PARA CÁLCULO DE LOS COSTOS DE CALIDAD                       | 23   |
| 1.5 MODELOS TEÓRICOS DE LOS COSTOS ASOCIADOS A LA CALIDAD                   | 24   |
| 1.5.1 Modelo P-E-F (Prevención, Evaluación, Fallos)                         | 25   |
| 1.5.2 Modelo Crosby   | 27   |
| 1.5.4 Modelo costos de proceso (PCM)  | 28   |
| 1.5.5 Modelo ABC  | 29   |
| 2. EMPRESA CASO DE ESTUDIO  | 30   |
| 2.1 CREACION TINTORERÍA ASITEX  | 30   |
| 2.2 MISION  | 30   |
| 2.3 VISION  | 30   |
| 2.4 CLIENTES  | 31   |
| 2.5 PANORAMA  | 31   |
| 2.6 SITUACION ACTUAL DE TINTORERIA ASITEX EN COSTOS ASOCIADOS A LA CALIDAD  | 32   |
| 3. DIAGNOSTICO SITUACION ACTUAL ANALISIS DE COSTOS TINTORERIA ASITEX        | 33   |
| 4. IDENTIFICACION DEL PROCESO QUE MAS IMPACTA EN LOS COSTOS DE LA COMPAÑÍA  | 37   |
| 4.1 DEFINICION MAPA DE PROCESOS DE LA COMPAÑÍA                              | 37   |

|  |    |
|--|----|
| 4.2 DETERMINACION COSTOS EN LOS PROCESOS MISIONALES  | 39 |
| 5. COSTOS DE CALIDAD Y DE NO CALIDAD DEL PROCESO DE TINTORERIA   | 41 |
| 5.1 COSTOS DE NO CALIDAD   | 41 |
| 5.1.1 Costos por fallas internas   | 41 |
| 5.1.2 Costos por fallas externas   | 42 |
| 5.2 COSTOS DE CALIDAD  | 42 |
| 5.2.1 Falta de control en los procesos   | 42 |
| 5.2.2 Técnico formula  | 43 |
| 5.2.3 Mantenimiento  | 43 |
| 5.2.4 Cocina colorantes  | 43 |
| 6. PAUTAS PARA LA IMPLEMENTACION METODOLOGIA PARA EVALUACION DE LOS COSTOS ASOCIADOS A LA CALIDAD DEL PROCESO TINTORERIA | 44 |
| 6.1 ESTABLECIMIENTO DE REGISTROS   | 44 |
| 6.2 ANALISIS DE RESULTADOS   | 45 |
| 6.2 IDENTIFICACION DE CAUSAS   | 46 |
| 7. SELECCIÓN DEL MODELO DE COSTOS DE CALIDAD SUGERIDO PARA APLICACIÓN EN LA TINTORERIA ASITEX                            | 48 |
| 7.1 IDENTIFICACION FLUJOS PROCESO TINTORERIA   | 48 |
| 7.1.1 Identificación de responsables de cada subproceso  | 49 |
| 7.1.2 Identificación de actividades claves de los subprocesos  | 50 |
| 7.2 ACTIVIDADES NECESARIAS PARA REDUCCION DE COSTOS  | 51 |
| 7.3 CLASIFICACION DE LOS COSTOS DE CALIDAD Y NO CALIDAD  | 52 |
| 8. CONCLUSIONES  | 54 |
| 9. RECOMENDACIONES   | 56 |
| BIBLIOGRAFIA   | 57 |
| BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA  | 58 |

## LISTA DE CUADROS

|  | <b>pág.</b> |
|--|-------------|
| Cuadro 1. Factores del costo de prevención   | 20          |
| Cuadro 2. Factores de costos y detección y evaluación  | 20          |
| Cuadro 3. Modelo de costos de calidad genéricos y sus categorías.  | 25          |
| Cuadro 4. Costos de no calidad identificados en el proceso de tintorería.  | 41          |
| Cuadro 5. Costos de calidad identificados en el proceso de tintorería.   | 42          |
| Cuadro 6. Identificación de fuentes y causas del producto no conforme de la tintorería.                            | 47          |
| Cuadro 7. Actividades claves de cada subproceso del proceso tintorería.  | 50          |
| Cuadro 8. Acciones a implementar por actividades de la tintorería para impactar los costos asociados a la calidad. | 51          |
| Cuadro 9. Acciones a implementar por actividades de la tintorería para impactar los costos asociados a la calidad. | 52          |

## LISTA DE GRAFICOS

|  | <b>pág.</b> |
|--|-------------|
| Grafico 1. Clasificación de los costos de calidad. Perdomo, Álvaro                       | 19          |
| Grafico 2. Modelo p-e-f clásico  | 26          |
| Grafico 3. Modelo p-e-f moderno.   | 27          |
| Grafico 4. Consolidado reprocesos área tintorería mes Mayo 2015                          | 35          |
| Grafico 5. Consolidado reprocesos área acabados mes Mayo.                                | 35          |
| Grafico 6. Mapa de procesos Tintorería Asitex  | 38          |
| Grafico 7. Consolidado causas de generación de PNC en el proceso de tintorería año 2016. | 46          |
| Grafico 8. Diagrama de flujo proceso de tintorería                                       | 48          |
| Grafico 9. Responsables de los subprocesos de la tintorería                              | 49          |

## LISTA DE TABLAS

|   | pág. |
|---|------|
| Tabla 1. Costos reprocesos generados en área tintorería mes Mayo 2015.        | 33   |
| Tabla 2. Costos reprocesos generados en área acabados meses Abril y Mayo 2015 | 34   |
| Tabla 3. Costos Totales de reprocesos generados en área tintorería año 2015   | 39   |
| Tabla 4. Costos totales de reprocesos generados en área acabados año 2015.    | 40   |
| Tabla 5. Registro del producto no conforme (PNC) diario de tintorería.        | 45   |

## GLOSARIO

**COSTOS:** es el valor monetario de los consumos de factores que supone el ejercicio de una actividad económica destinada a la producción de un bien, servicio o actividad. Todo proceso de producción de un bien supone el consumo o desgaste de una serie de factores productivos, el concepto de coste está íntimamente ligado al sacrificio incurrido para producir ese bien. Todo coste conlleva un componente de subjetividad que toda valoración supone.

**CALIDAD:** la calidad puede definirse como la conformidad relativa con las especificaciones, a lo que al grado en que un producto cumple las especificaciones del diseño, entre otras cosas, mayor su calidad o también como comúnmente es encontrar la satisfacción en un producto cumpliendo todas las expectativas que busca algún cliente, siendo así controlado por reglas las cuales deben salir al mercado para ser inspeccionado y tenga los requerimientos estipulados por las organizaciones que hacen certificar algún productos.

**CLIENTE:** el concepto permite referirse a la persona que accede a un producto o servicio a partir de un pago. Existen clientes que constantes, que acceden a dicho bien de forma asidua, u ocasionales, aquellos que lo hacen en un determinado momento, por una necesidad puntual.

**MEJORA CONTINUA:** concepto que expresa la búsqueda permanente de las causas de los problemas para lograr una mejora continuada e incremental no sólo en los sistemas de producción y servicio, sino también en todas las otras actividades de la empresa.

**METODOLOGIA:** hace referencia al camino o al conjunto de procedimientos racionales utilizados para alcanzar el objetivo o la gama de objetivos que rige una investigación científica, una exposición doctrinal o tareas que requieran habilidades, conocimientos o cuidados específicos. Con frecuencia puede definirse la metodología como el estudio o elección de un método pertinente o adecuadamente aplicable a determinado objeto.

**MODELO:** un modelo es un bosquejo que representa un conjunto real con cierto grado de precisión y en la forma más completa posible, pero sin pretender aportar una réplica de lo que existe en la realidad. Los modelos son muy útiles para describir, explicar o comprender mejor la realidad, cuando es imposible trabajar directamente en la realidad en sí.

**REQUISITO:** un requisito es una circunstancia o condición necesaria para algo.

## RESUMEN

El propósito de la presente monografía es proporcionar una guía a la compañía TINTORERIA ASITEX que le permita identificar sus costos asociados a la calidad usando como base los modelos de evaluación de costos y metodologías existentes en la literatura, todo esto con el fin que esta compañía inicie con un proceso de mejora continua o certificación que lo haga más fuerte en el Mercado nacional .

Para iniciar se realizó un diagnóstico de la situación actual de la compañía frente a este tema , evaluando cualitativamente ( identificación de requisitos no cumplidos ) y cuantitativamente (cantidad en kilos y dinero producto de este incumplimiento de requisitos ) que se genera en el tratamiento que se le da al producto no conforme por parte de la empresa .

Posteriormente se lleva a cabo la identificación de los procesos gerenciales , misionales y de apoyo que hacen parte de la estructura de la compañía , con los datos obtenidos de este primer análisis se estableció cuál de estos procesos es el que más impacta en la generación de costos relacionados al incumplimiento de requisitos de clientes.

Una vez realizado este análisis se procede al estudio de actividades y acciones que hacen parte del proceso ya identificado como crítico para hacer la clasificación en los grupos de costos de calidad y no calidad dentro del proceso, para que una vez identificados la alta gerencia tenga claro el panorama sobre el cual debe trabajar para la reducción de costos.

Se hizo también la aplicación sugerida de una metodología para iniciar con el proceso de identificación y análisis de costos y se sugirió también el modelo de evaluación de costos tomado de la literatura es la óptima para la aplicación en esta compañía de acuerdo al diagnóstico y parámetros identificados en la operación de TINTORERIA ASITEX .

**Palabras clave:** Modelos de evaluación de costos, Tintorería, Costos de calidad, Costos de no Calidad, Metodología, Modelo.

## INTRODUCCIÓN

Actualmente la industria textil Colombiana está pasando por duros momentos frente a la entrada de los textiles de origen oriental al mercado nacional, ya que estos productos entran con precios muy poco competitivos para la industria nacional logra competir. Día a día estos productos se están posesionando en el mercado debido a que los consumidores locales los prefieren frente a la manufactura nacional debido a sus precios aparentemente más asequibles para toda clase de consumidor.

El actual precio del dólar y su tendencia durante el último año al alza ha sido un factor de gran incidencia dentro de este fenómeno , pero más allá del alza de esta moneda también se puede identificar como un factor determinante dentro de la industria textil el desconocimiento real de sus costos , es decir siempre se tiene en cuenta para medir la rentabilidad y competitividad en el mercado los costos inherentes al proceso de producción tales como consumo de energía, agua , insumos etc., pero no se ha tenido en cuenta la identificación de otros costos tan influyentes en la rentabilidad de una compañía como lo pueden ser los costos de la calidad.

Si no se hace una identificación clara y precisa de cuál es el proceso dentro de la compañía que más impacto causa en los costos de calidad y cuáles son estos costos específicamente , difícilmente lograra ser competitiva ya que al no tenerlos identificados tampoco planteará los controles internos y externos eficientes y eficaces que le permitan no solo optimizar el proceso , disminuir estos costos, garantizar la rentabilidad , sino también estará corriendo el riesgo de perder sus clientes frente a otras ofertas del mercado nacional y del mercado importado.

Frente a esta problemática, TINTORERIA ASITEX S.A nuestro foco de estudio no es ajena , por eso se plantea la necesidad de identificar y analizar los costos de calidad de su procesos productivo , para tener información clara y veraz que le permita a la alta gerencia establecer acciones efectivas para gestionar estos costos y así aumentar su rentabilidad , impactando algo tan importante para una tintorería de servicio como lo es la satisfacción del cliente y un precio competitivo en el mercado .

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

- Evaluar los costos de calidad de una compañía dedicada al servicio de tintorería en la ciudad de Bogotá.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Diagnosticar la situación actual respecto al manejo de los costos de calidad en la compañía.
- Identificar el proceso que más impacta en los costos de la calidad de la compañía .
- Definir costos de calidad y no calidad del proceso identificado.
- Analizar las metodologías existentes para la evaluación de los costos de calidad.
- Proponer un modelo para la evaluación de los costos de calidad del proceso con mayor impacto dentro de la compañía.

## **1. MARCO TEÓRICO**

### **1.1 COSTOS ASOCIADOS A LA CALIDAD**

Se puede considerar como definición de costos asociados a la calidad a la suma de dos costos, los costos de la calidad que se expresan en la cantidad en términos de dinero que las compañías destinan en sus esfuerzos para obtener productos o servicios con los niveles de calidad requeridos por el cliente y los costos de la no calidad que son los generados cuando se presentan errores dentro de los procesos productivos o de prestación de un servicio realizados para obtener dicho producto o servicio que cumpla especificaciones.

“Podemos entender como costos de calidad aquellos costos necesarios para alcanzar calidad, surgen post la baja calidad existente o que pudiera existir, incluyen los costos directos por la baja calidad para la empresa y los costos de calidad ocultos especificados por la funciones de pérdida de calidad, por los que costos de calidad están asociados con la creación, identificación y prevención de defectos”<sup>1</sup>.

Si en una empresa se quiere hablar de calidad y se pretende implantar un sistema de gestión para lograrla inevitablemente se deben tener en cuenta los costos asociados a la calidad, iniciando con la identificación y cuantificación de costos como: los de la baja calidad existente, pérdida de imagen y credibilidad ante los clientes, necesidades de capacitación al personal, inversiones en equipos, establecimiento de procedimientos, todo ello con el fin de obtener y asegurar una calidad satisfactoria.

### **1.2 IMPORTANCIA DE COSTOS DE LA CALIDAD Y LA NO CALIDAD Y LA ALTA DIRECCION**

Los costos asociados a la calidad se convierten en una herramienta muy importante para la alta dirección de las organizaciones a la hora de establecer políticas y programas dentro de sus sistemas de gestión de calidad, teniendo un panorama en términos monetarios del impacto de los costos asociados a la calidad en la rentabilidad de su compañía, la alta dirección se verá motivada a realizar las inversiones necesarias si se justifica mediante un análisis de costos beneficio que tanto impacto traerá a las utilidades de la empresa la implementación de estrategias y programas para la reducción de estos costos generando el incremento de la competitividad y permanencia en el mercado.

---

<sup>1</sup> HANSEN Y MOWEN, Thompson, Maryanne. Administración de costos contabilidad y control, México D.F: internacionales editores, 1995.

La identificación y medición de los costos asociados a la calidad permite establecer donde se encuentra el mayor gasto de dinero dentro de los procesos de la organización y así mismo permite detectar las potenciales oportunidades de mejora y reducción de estos costos .

Basados en la autora Barrios Susana <sup>2</sup>, podemos enumerar los siguientes usos de los costos de relacionados con la calidad en cualquier compañía manufacturera o de servicio:

- Generación de indicadores de desempeño de la calidad cuantificados en dinero , lo que garantiza que la calidad sea tenida en cuenta al igual que las otras actividades de los procesos en el análisis de los resultados generales de la compañía
- Indicadores para realizar comparaciones con compañías del mismo sector.
- Guía para identificar y jerarquizar las actividades de la compañía en las que se deben implementar planes de mejora.
- Base para la toma de decisiones por parte de la alta gerencia.
- Base para que los equipos de calidad elaboren presupuestos y establezcan metas alcanzables dentro del sistema de gestión .

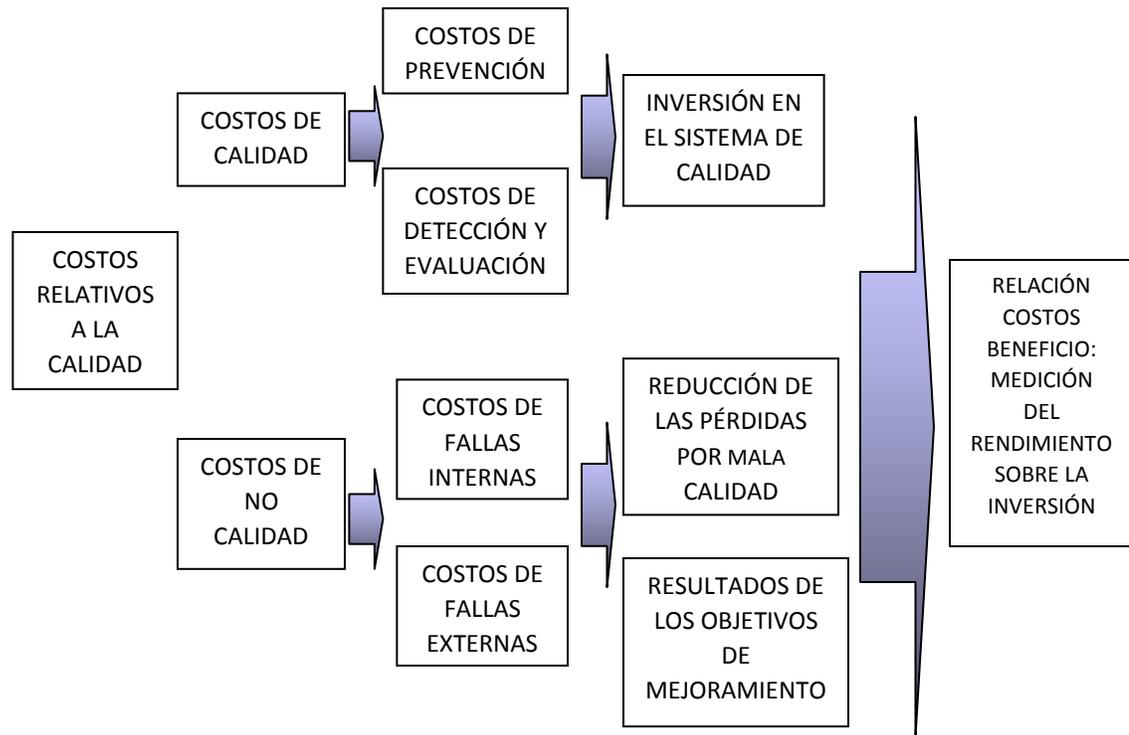
### **1.3 COSTOS ASOCIADOS A LA CALIDAD Y SU CLASIFICACIÓN**

Cuando se habla de cumplimiento de requisitos de clientes dentro de procesos de producción o de prestación de servicios se deben tener en cuenta que todo esfuerzo realizado por las compañías para lograr este cumplimiento trae consigo unos costos que de no ser bien analizados podrían generar decisiones equivocadas por parte de la alta dirección , dentro de este contexto es donde hacen su aparición los costos asociados a la calidad y su clasificación , la cual se puede analizar de la siguiente manera :

---

<sup>2</sup> BARRIOS JUNCO, Susana. Costos de Calidad y Costos de no Calidad: una decisión de mercado [en línea] Centro de Estudios de Dirección Empresarial. Universidad Central Marta Abreu de Las Villas. Santa Clara, Cuba. [consultado 15, Julio, 2016]. Disponible en: <http://www.cyta.com.ar/ta1202/v12n2a2.htm>.

**Grafico 1. Clasificación de los costos de calidad. Perdomo, Álvaro**



Fuente: PERDOMO, Álvaro. Administración de los costos de la calidad ISO 9000:2000, Icontec, segunda edición.

De acuerdo al autor Álvaro Perdomo <sup>3</sup>, podemos hablar de una primera clasificación para los costos asociados a la calidad, generados por esfuerzos para cumplir los requisitos del cliente que son los costos de calidad o conformidad, que a su vez se subdividen en:

- a) Costos de prevención
- b) Costos de detección y evaluación

### 1.3.1 Calidad o conformidad

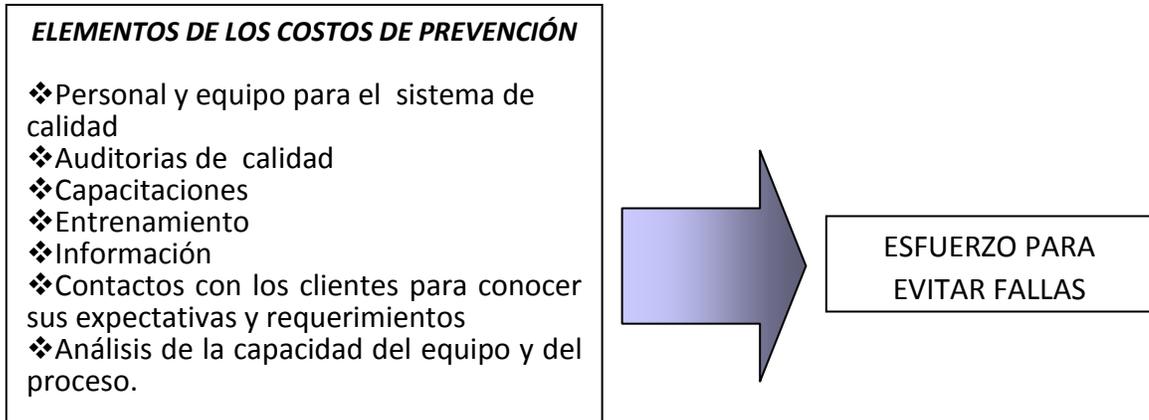
Estos costos se definen como los recursos ( tiempo, dinero etc. ) que son destinados por la compañía para asegurar la calidad, son los que se derivan como consecuencia de las actividades de prevención y evaluación que la compañía debe ejecutar para la obtención de la calidad. Estos costos se pueden definir como controlables ya que la compañía es la que decide cuanto es el presupuesto que está dispuesta a gastar. Estos a su vez se dividen en costos de:

<sup>3</sup> PERDOMO, Álvaro. Administración de los costos de la calidad ISO 9000:2000, Icontec, segunda edición. Año 2001.

### 1.3.1.1 Prevención

Son los costos que asume la compañía en los factores técnicos y humanos destinados específicamente para prevenir, verificar y reducir o evitar los defectos de los productos o servicios, se podrían considerar no como un costos sino como una inversión destinada a la mejora .

Cuadro 1. Factores del costo de prevención

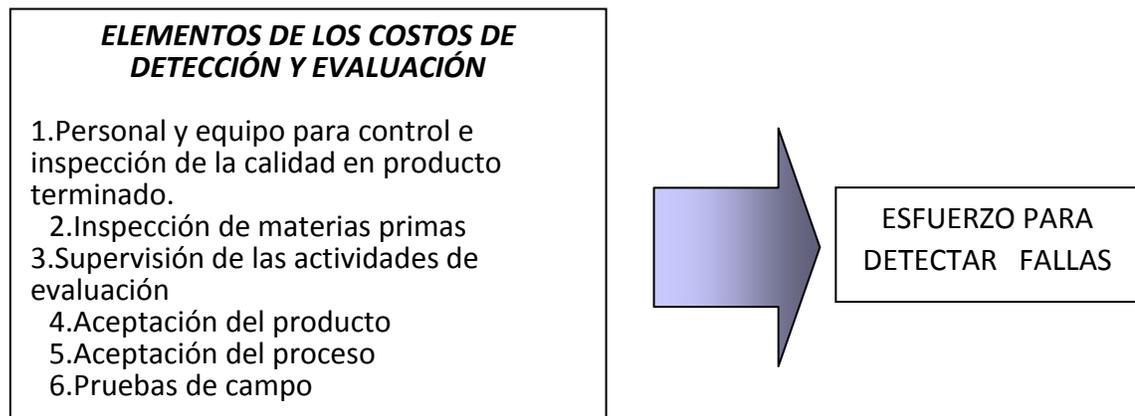


NOTA: información tomada del autor Álvaro Perdomo. Administración de los costos de la calidad ISO 9000:2000, Icontec, segunda edición. Adaptada y modificada.

### 1.3.1.2 Detección y evaluación

Son los costos que se generan de toda acción implementada para verificar el cumplimiento de los requisitos y/o especificaciones los productos o servicios.

Cuadro 2. Factores de costos y detección y evaluación



NOTA: información tomada del autor Álvaro Perdomo. Administración de los costos de la calidad ISO 9000:2000, Icontec, segunda edición. Adaptada y modificada.

Como lo dice Gonzalez <sup>4</sup> , habla en sus escritos sobre la otra clasificación que reciben los costos asociados a la calidad que se enfocan en los costos generados cuando los errores ya se han producido , estos costos son conocidos como costos de no calidad o no conformidad , los cuales se subdividen en :

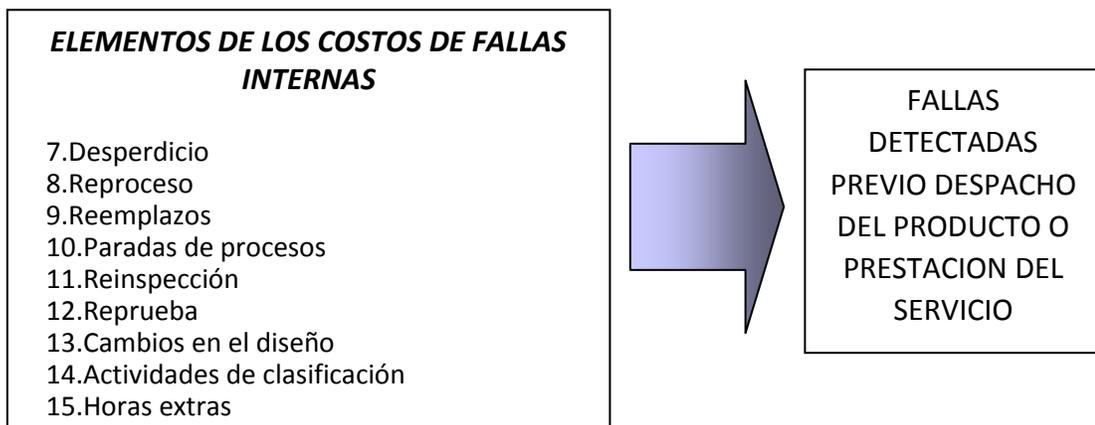
- a) Costos de fallas internas
- b) Costos de fallas externas:
  - Costos Tangibles
  - Costos Intangibles

### 1.3.2 No calidad o no conformidad

Son los costos que resultan de las fallas o errores en los procesos operacionales que dan como resultado productos o servicios no conformes con los requisitos de calidad. Estos se dividen en costos de:

#### 1.3.2.1 Fallas internas

Son todos aquellos que se refieren al producto o servicio y que se producen e identifican dentro de la compañía hasta antes del embarque del producto o prestación del servicio.

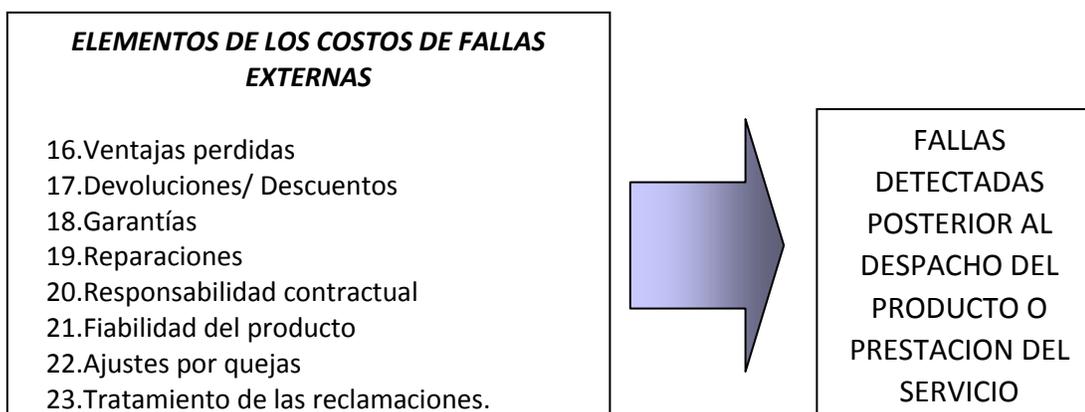


NOTA: información tomada del autor Álvaro Perdomo. Administración de los costos de la calidad ISO 9000:2000, Icontec, segunda edición. Adaptada y modificada.

#### 1.3.2.2 Fallas externas

Son aquellos que tienen lugar una vez el producto ha sido entregado al cliente.

<sup>4</sup> GONZALEZ, Carlos. Calidad total, México: McGraw Hill interamericana ,1994. P 100



NOTA: información tomada del autor Álvaro Perdomo. Administración de los costos de la calidad ISO 9000:2000, Icontec, segunda edición. Adaptada y modificada.

De acuerdo a Bravo <sup>5</sup> estos costos de fallas externas se dividen a su vez en:

#### - **Costos tangibles**

Son los que se calculan normalmente, se ven reflejados en los estados de gastos de las compañías normalmente van acompañados de un desembolso en efectivo.

#### - **Costos intangibles**

Estos son los que habitualmente están ocultos, son consecuencia de la pérdida de imagen y credibilidad que se da cuando un producto o servicio defectuoso es detectado por el cliente. Esta pérdida de imagen al repercutir en la empresa es difícil de calcular, pero el efecto en muchos casos es de inmediato, la pérdida del cliente, es por ello que estos costos también tienen su división:

- **Costos de la insatisfacción del cliente:** estos costos se ven reflejados en las ventas y en los niveles de rentabilidad futuros de la empresa, los bajos niveles de satisfacción del cliente, pérdida de imagen y reputación que puede afectar a todos los productos de la empresa.

- **Costos asumidos por el cliente:** gastos que deben afrontar los clientes cuando un producto llega a sus manos con defectos o a manos de alguno de sus clientes, estos se ven reflejados en, pérdida de productividad, costos de

---

<sup>5</sup> BRAVO, Juan, Marketing Publishing, Gestión calidad total, Madrid, España: Ediciones Díaz de santos, 2007. ISBN 84-7978-244-7.

desplazamiento , pérdida de tiempo etc ( todos estos costos reducen la percepción del valor del uso

En definitiva la determinación de los costos de calidad deben ser objeto de estudio en cada compañía de acuerdo con su actividad económica , tomando como orientación o directriz las definiciones expuestas .

#### **1.4 METODOLOGIA PARA CÁLCULO DE LOS COSTOS DE CALIDAD**

Cuando se pretende iniciar un proceso de mejora en un sistema de calidad de cualquier empresa es necesario primero determinar en qué aspecto de la operación se debe mejorar , esto se consigue mediante la cuantificación en dinero de los costos asociados a la calidad en los que está incurriendo la compañía . Regularmente se comete el error de integrar estos costos asociados a la calidad dentro de los costos propios de los procesos de la empresa (ganancias y pérdidas ), lo que no permite identificar y cuantificar los costos de la calidad y a su vez tomar las acciones correctivas sobre ellos.

“La separación y cuantificación de los costos de calidad permiten demostrar cómo si se mejora la calidad mejora la economía de una empresa; conociendo la magnitud de los costos se puede saber con mayor precisión los ahorros a obtener con la implantación del proceso de mejoras. A su vez, el cálculo de los costos tiene como propósito llamar la atención del gerente y medir si la calidad está mejorando”<sup>6</sup>.

Se cree equivocadamente que la calidad es algo intangible, que no se puede cuantificar ni medir , pero se puede demostrar que es todo lo contrario , la calidad si es medible a través de la determinación de sus costos y como impactan en la rentabilidad de la compañía , y a su vez se pueden implementar medidas para hacerla alcanzable .

Según en el artículo de la revista certificación anteriormente citada , para lograr cuantificar o medir de manera veraz y efectiva los costos asociados a la calidad se puede implementar la siguiente metodología que permita la obtención de datos de manera organizada y certera para la toma de decisiones:

- Identificar y diseñar las actividades que se deben llevar a cabo en cada uno de los procesos de la compañía enfocadas hacia la entrega de producto o servicio de calidad ( enfoque cliente interno ) , haciendo un

---

<sup>6</sup> REVISTA CERTIFICACION, Metodología Para el cálculo de los costos de calidad .En: Revista Certificación [en línea]. 15, enero, 2013. [Consultado 4, febrero, 2016]. Disponible en [http:// www.revistacertificación.cl/metodologia-para-el-calculo-de-los-costos-de-calidad/](http://www.revistacertificación.cl/metodologia-para-el-calculo-de-los-costos-de-calidad/).

análisis de las actividades ya existente , y sus resultados. Viñeta de primer orden

- Hacer un análisis de cada una de las actividades anteriormente identificadas y diseñadas estableciendo , la pertinencia de su aplicación , los gastos que generarían y los elementos que se necesitarían para su efectiva implementación.
- Establecimiento de registros ,métodos y procedimientos para la recolección y custodia de la información necesaria para un posterior análisis , en este aspecto se tiene en cuenta , frecuencia de toma de datos , responsable de la toma de datos , proceso responsable de la recepción , calculo y análisis de los datos.
- Búsqueda y análisis de la información existente sobre los gastos generados por anteriores sistemas de costos de calidad y/o generación de nueva información a partir de la implementación del sistema de mejoramiento, para la recolección de estos datos se debe tener en cuenta los siguientes registros del sistema de gestión de la compañía :
  - Quejas y reclamos
  - Producto no conforme
  - Producto reprocesado o reemplazado
  - Inspecciones y auditorias.
  - Información del departamento contable.
- Comparación de los costos de calidad generados frente a los costos totales y las utilidades de la compañía, generando indicadores que le dé una luz a la alta gerencia para que se enfoquen los esfuerzos en los aspectos más eficientes a la hora de reducir globalmente estos costos.
- Calculo de los costos de calidad teniendo en cuenta costo por hora del personal ,costos hora de trabajo máquina , costos consumo de insumos y otros costos que se consideren se deben tener en cuenta.

## **1.5 MODELOS TEÓRICOS DE LOS COSTOS ASOCIADOS A LA CALIDAD**

Una organización puede analizar y gestionar sus costos asociados a la calidad a través de la aplicación de diversos modelos , estos modelos resultan ser herramientas efectivas para la gestión de los costos , no puede afirmar que un modelo se mejor que el otro , todo depende del contexto o de la evolución de sus sistema de gestión donde sea aplicado .

A continuación en la tabla n° 1 se relacionan cinco modelos genéricos resultado de estudios realizados por diferentes autores respecto al tema de costos asociados a la calidad que se aplican en la industria actual.

**Cuadro 3. Modelo de costos de calidad genéricos y sus categorías.**

| Modelo genérico                              | Categorías de coste/actividad  | Ejemplos de publicaciones describiendo, analizando o desarrollando el modelo   |
|--|--|--|
| Modelos de P-E-F                             | Prevención + Evaluación + Fallos   | Feigenbaum (1956), Purgslove y Dale (1995), Merino (1988), Chang et al. (1996), Sorqvist (1997b), Plunkett y Dale (1988b), Tatikonda y Tatikonda (1996), Bottorff (1997), Israeli y Fisher (1991), Gupta y Campbell (1995), Burgess (1996), Dawes (1989), Sumanth y Arora (1992), Morse (1983), etc. |
| Modelo de Crosby                             | Conformidad + No-conformidad   | Suminsky (1994) y Denton y Kowalski (1988)   |
| Modelos de coste de oportunidad o intangible | Prevención + Evaluación + Fallos + Oportunidad   | Sandoval-Chavez y Beruvides (1998), Modarres y Ansari (1987)   |
| Modelos de Coste del proceso                 | Conformidad + No-conformidad + Oportunidad<br>Tangibles + Intangibles<br>P-E-F (Coste de fallos incluyendo costo de oportunidad)<br>Conformidad + No-conformidad | Carr (1992), Malchi y McGurk (2001)<br>Juran et al. (1975)<br>Heagy (1991)<br>Ross (1977), Marsh (1989), Goulden y Rawlins (1995) Crossfield and Dale (1990)   |
| Modelos ABC                                  | Valor añadido + No- valor añadido  | Cooper (1988), Cooper and Kaplan (1988), Tsai (1998), Jorgenson y Enkerlin (1992), Dawes y Siff (1993) y Hester (1993)   |

Fuente: LOPEZ, Luis. Modelo PEF de costes de la calidad como herramienta de gestión en empresas constructoras: Una visión actual, Universidad politécnica de Cataluña, marzo 15 2007.

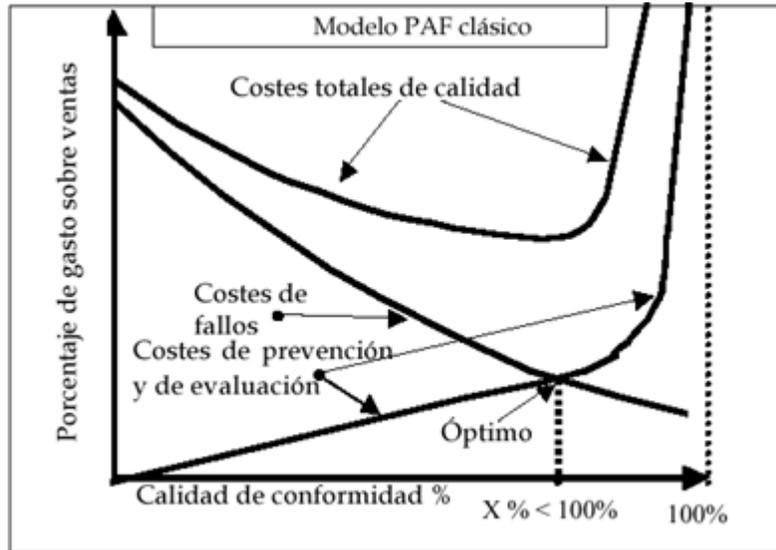
De acuerdo al autor Luis López estos modelos se definen de la siguiente manera:

### 1.5.1 Modelo P-E-F (Prevención, Evaluación, Fallos)

Este modelo fue creado por el señor Feigenbaum en el año 1994, fue el primero en ser formulado y es el más empleado en las compañías, agrupa en los costos de calidad a los que tiene que incurrir la compañía para evaluar y prevenir problemas de calidad y como costos de no calidad aquellos generados por las fallas internas y externas del proceso. Este modelo nos presenta dos enfoques para analizar, el primero llamado también modelo P-E-F clásico que enuncia que entre más dinero invierta una compañía en procesos de evaluación y prevención menos costos de fallos presentará<sup>7</sup>.

<sup>7</sup> GRACIA VILLAR, Santos y DZUL LÓPEZ, Luis A. Modelo PEF de costes de la calidad como herramienta de gestión en empresas constructoras: una visión actual. En: Revista Ingeniería de Construcción. España. Universidad Politécnica de Cataluña Vol. 22 no 1, Abril de 2007.. [Consultado 15, Abril, 2016]. Disponible en: <http://www.scielo.cl/pdf/ric/v22n1/art05.pdf>

Grafico 2. Modelo p-e-f clásico

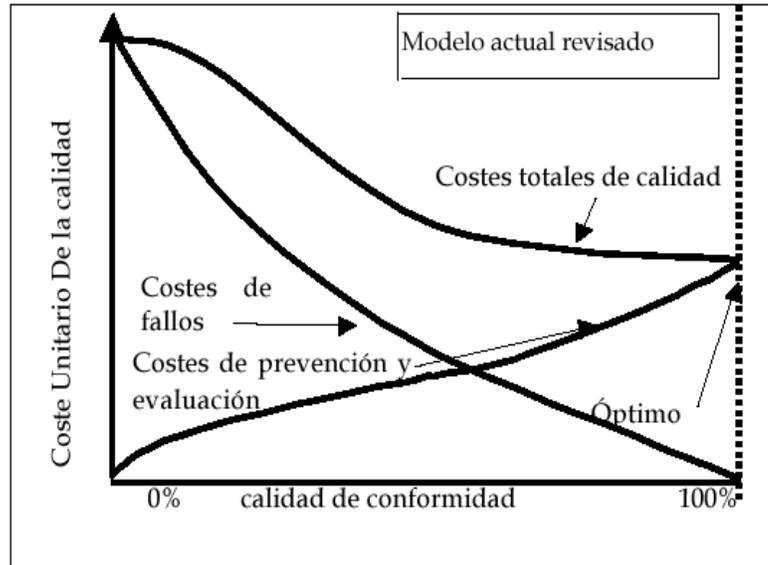


Fuente: LOPEZ, Luis. Modelo PEF de costes de la calidad como herramienta de gestión en empresas constructoras: Una visión actual, Universidad politécnica de Cataluña, marzo 15, 2007.

Como se muestra grafico n°1 el modelo PEF clásico considera que se puede llegar a costos equilibrados para reducir los fallos en un sistema representado en una inversión indefinida en los costos de evaluación, pero estos a su vez llegarán al punto de equilibrio en el cual cualquier inversión realizada en los costos totales de calidad no reducirán su valor, sino por lo contrario los costos de inspección se elevarán.

Este modelo P-E-F clásico ha sido cuestionado ya que solo contempla los costos de prevención y evaluación de un sistema sin tener en cuenta otros costos existentes como los de conformidad, de diseño, costos tangibles y los intangibles, que son costos que analizados correctamente pueden evitar fallas desde el nacimiento del producto o servicio, es por ello que en la actualidad se puede hablar de la versión de modelo P-E-F moderno.

Grafico 3. Modelo p-e-f moderno.



Fuente: LOPEZ, Luis. Modelo PEF de costes de la calidad como herramienta de gestión en empresas constructoras: Una visión actual, Universidad politécnica de Cataluña, marzo 15 2007.

Como se muestra grafico nº2 el modelo moderno del PEF básicamente es una versión mejorada del clásico , se establece que la mejora continua no tiene por qué significar el incremento en los costos a medida que se acercan al 100% de conformidad, teniendo en cuenta la nueva visión de la calidad total y el principio de cero defectos, hoy en día las industrias hacen grandes inversiones en tecnología y maquinarias evaluación e inspección valores finitos y en consecuencia, el costo total de la calidad se minimiza cuando se alcanza la calidad total .

### 1.5.2 Modelo Crosby

Este modelo presenta un esquema similar al modelo P-E-F, presenta un enfoque en el que define la calidad como el cumplimiento o conformidad de los requisitos, considerando a los costos de calidad como la suma de los costos de conformidad ( cosas bien hechas desde el principio ) y los costos de no conformidad (correcciones , arreglos o eliminación de producto que no cumple con los requisitos del cliente ). Este modelo no ofrece ninguna ventaja o diferencia marcada frente al modelo P-E-F, solamente que su clasificación se usa en el modelo de costos por procesos<sup>8</sup>.

<sup>8</sup> íbid.,p.47.

### 1.5.3 Modelo de oportunidad o intangible

Este modelo se enfoca en la importancia de la valoración de lo intangible, los costos intangibles son aquellos que son calculados como beneficios dejados de percibir debido a la pérdida de clientes y reducción en los ingresos por el no cumplimiento de los requisitos de dichos clientes. Este modelo define los costos asociados a la calidad como el ingreso y la ganancia obtenida y los clasifica como : costos de la conformidad, costos de la no conformidad y costos de la oportunidad desperdiciada<sup>9</sup>.

### 1.5.4 Modelo costos de proceso (PCM)

Este modelo se diferencia de los anteriormente nombrados en que este se concentra en el proceso, en vez del producto o servicio. El costo de proceso es el costo total de la conformidad y la no conformidad para un proceso particular. El costo de la conformidad es el costo del proceso real de producir productos o servicios a la primera vez de acuerdo a normas requeridas por un proceso específico en particular, mientras que el costo de la no conformidad es el costo de fallo asociado con el proceso no ejecutado de acuerdo a las normas requeridas. Es decir este modelo plantea sistemas de costos asociados a la calidad centrados en los procesos, todo esto realizando las siguientes actividades:

- Definir cada una de los procesos
- Realizar una representación estructurada de las actividades llevadas a cabo en la organización y de los flujos de materiales e información que se interrelacionan en estas actividades.
- Identificar el propietario de cada proceso, que controlará el costo total de calidad de un departamento.
- Analizar las actividades que añaden valor a los usuarios posteriores de sus productos.
- Determinar los costos de calidad, para identificar los clientes y los productos que elabora cada proceso. Las necesidades de los clientes se convierten en los estándares de calidad de los procesos.

Es un modelo que se aproxima al concepto de Kaizen y al ciclo de mejora continua de Deming ya que se asocia al concepto de cero defectos, pretende adecuar las necesidades de los clientes a las especificaciones de los productos y servicio o servicios analizando detalladamente todos los procesos que son necesarios para realización de dicho producto o servicio.

---

<sup>9</sup> Ibid.,p48

### 1.5.5 Modelo ABC

Este modelo cuyos promotores y difusores fueron los profesores de la prestigiosa Universidad de Harvard, Thomas Johnson y Robert Kaplan parte de la hipótesis que existe una profunda relación entre costos y actividades, hasta el punto de que los costos pueden contemplarse como el resultado directo del conjunto de actividades que se desarrollan en la empresa. Este modelo pretende cambiar el enfoque tradicional del registro contable por procesos a un sistema de costos basado en actividades, el objetivo a largo plazo de los sistemas ABC es eliminar las actividades adicionales no valoradas y mejorar constantemente procesos y actividades.

El modelo ABC permite asignar costos asociados a la calidad a las actividades específicas que conforman un producto, con la intención de reducirlo. Pero al no existir en las empresas suficiente información para realizar un análisis por actividades la transición al sistema de costos ABC puede ser lento y costoso. Por lo que el modelo plantea las siguientes actividades para lograr una mejor transición y aplicación:

- Análisis y clasificación de las actividades. Hay que identificar las más significativas, estableciendo tres categorías: preventivas, correctoras y productivas. También se clasifican las actividades que añaden valor y las que no. De este modo, al analizar las actividades que añaden valor ayuda a eliminar aquellas que no lo añaden.
- Calcular los costos de las actividades y determinar el costo total de calidad de las actividades preventivas, correctoras y de fallos, como de las actividades de control de calidad de todos los niveles organizativos.

El objetivo del costo de calidad será asignar los costes de calidad a las actividades específicas, productos, procesos o departamentos para poder reducirlos. El objetivo fundamental del modelo es mejorar la efectividad del costo total, centrado en los elementos clave. También los directivos pueden justificar sus acciones de mejora continua y cuantificar en términos financieros los beneficios.

Este modelo se centra en aprovechar la información del modelo ABC de costos para adaptarlo a la obtención de los costos de calidad, recogiendo como actividades para averiguar si aportan valor añadido los costos de prevención y evaluación, para poder reducir los costos de fallos. Este modelo lo consideramos muy adecuado para integrarlo con cualquier otro modelo estudiado, para una vez clasificados los costos de calidad tener una excelente información de sus orígenes y de su cuantificación<sup>10</sup>.

---

<sup>10</sup> Ibid.,p.48.

## 2. EMPRESA CASO DE ESTUDIO

### 2.1 CREACION TINTORERÍA ASITEX

Tintorería Asitex es una empresa de tipo familiar creada el 6 de Octubre de 1975 por Don Isaac Aguiá Gayet y Don Ricardo Iraragorry. Nace de la necesidad de dos propietarios de empresa dedicados a la fabricación del tejido de punto, al ver el nivel alto de incumplimiento de sus proveedores de montar su propia tintorería, con el fin de suplir la necesidad que en el momento se tenía. Para el año 2006 Don Isaac Aguiá adquiere la parte de la sociedad del señor Ricardo Iraragorry, iniciando con un promedio de 20 empleados siendo hoy en día una gran familia de 261 colaboradores y ubicándose en la zona industrial de Puente Aranda en la ciudad de Bogotá

“La compañía fue dirigida por Don Isaac Aguiá Gayet hasta el 14 de Agosto del 2007 cuando lamentablemente falleció, asumiendo en esa oportunidad el liderazgo de la compañía el señor Isaac Aguiá Junior y sus hijos, quienes desde ese entonces la dirigen con el firme objetivo de ofrecer productos de alta calidad y de posicionar la compañía en un alto nivel de competitividad y en excelente posición en el mercado nacional”<sup>11</sup>.

### 2.2 MISION

La misión de la compañía TINTORERÍA ASITEX es ser una compañía del sector textil dedicada a la producción de telas de tejido circular y a proporcionarles acabados especiales de acuerdo a las necesidades y expectativas del mercado, siendo una organización comprometida con la satisfacción integral de sus clientes, proporcionando productos y servicios de alta calidad para lo cual implementa metodologías de mejoramiento continuo en sus procesos y productos con la participación directa de sus clientes y aliados estratégicos, soportados con tecnología de punta y por un equipo altamente calificado y motivado<sup>12</sup>.

### 2.3 VISION

“La visión de la compañía TINTORERÍA ASITEX es para el 2020 ser reconocidos a nivel nacional como una de las mejores opciones textiles del mercado destacados por sus altos estándares de calidad, productividad y cumplimiento, diferenciándose por su tecnología de punta, innovación y optimización de sus

---

<sup>11</sup> MORA. Lina, ( jefe gestión de calidad ), Archivo interno Tintorería Asitex, Borrador Manual de calidad 2012, p. 4.

<sup>12</sup> MORA. Lina, ( jefe gestión de calidad ), Archivo interno, Tintorería Asitex, Borrador Manual de calidad 2012, p. 6.

procesos , enmarcados dentro de una cultura socialmente responsable y ambientalmente sostenible”<sup>13</sup> .

## 2.4 CLIENTES

“El servicio que presta esta tintorería se define servicio a terceros , servicio que proporciona a un gran número de clientes en la ciudad de Bogotá y a nivel nacional . Entre sus clientes más destacados se encuentran Textiles Lafayette , Studio F, Moda actual (Azúcar ) , Dugotex ( Diane and Geordi ) , Nalsani ( Tutto ) y pequeñas empresas que venden sus telas al por mayor en varias ciudades del país como Barranquilla , Cali , Ibagué entre otras ”<sup>14</sup>.

## 2.5 PANORAMA

Tintorería ASITEX al igual que el resto de la industria textil Colombiana está pasando por duros momentos frente a la entrada de los textiles de origen oriental al mercado nacional, ya que estos productos entran con precios con los que con mucha dificultad la industria nacional logra competir. Día a día esto productos se están posicionando en el mercado ya que los consumidores locales los prefieren frente a la manufactura nacional debido a sus precios aparentemente más asequibles para toda clase de consumidor. El actual precio del dólar y su tendencia al alza durante el último año han sido factores de gran incidencia dentro de este fenómeno , pero más allá del precio de esta moneda también se puede identificar como un factor determinante dentro de esta compañía tintorera el desconocimiento real de sus costos , es decir siempre se tiene en cuenta para medir la rentabilidad y competitividad , en el mercado los costos inherentes al proceso de producción tales como consumo de energía, agua , insumos etc., pero no se ha tenido en cuenta la identificación de otros costos tan influyentes en la rentabilidad de una compañía como lo pueden ser los costos de la calidad <sup>15</sup>.

---

<sup>13</sup> MORA. Lina, (Jefe de Gestión de Calidad), Archivo interno, Tintorería Asitex, Borrador Manual de calidad 2012, p. 10 .

<sup>14</sup> MORA. Lina, (Jefe de Gestión de Calidad) , Archivo interno ,Tintorería Asitex, Borrador Manual de calidad 2012, p.13 .

<sup>15</sup> MORA. Lina, (Jefe de Gestión de Calidad), Archivo interno, Tintorería Asitex, Borrador Manual de calidad 2012, p. 20 .

## **2.6 SITUACION ACTUAL DE TINTORERIA ASITEX EN COSTOS ASOCIADOS A LA CALIDAD**

Durante estos 41 años de actividad económica esta compañía solo se ha enfocado en identificar los costos de su producción ( insumos , energía , agua etc.) y costos de las funciones necesarias para la empresa ( ventas, mantenimiento, mercadeó etc.) para poder establecer los precios del servicio prestado a sus clientes y así medir su rentabilidad , pero no ha llevado a cabo un análisis para identificar los costos asociados a su calidad , no solo para lograr gestionarlos sino también usarlos como herramienta para lograr el mejoramiento continuo que le permita mantenerse en el mercado textil de manera competitiva.

Es por esta razón que la identificación y manejo de los costos de la calidad para TINTORERIA ASITEX es un factor clave que le permitirá tener un control de sus costos más seguro y le brindará información real con la cual se tomarán decisiones y se trabajará en el mejoramiento continuo para así asegurar la satisfacción de sus clientes y su competitividad en el mercado. Para la compañía en estudio es muy importante actualmente identificar hacia donde debe direccionar sus esfuerzos para lograr ser competitivos en el mercado textil nacional y mantenerse como la compañía líder en tintorería de servicios a terceros en la ciudad de Bogotá y en país <sup>16</sup> .

---

<sup>16</sup> MORA. Lina, (Jefe de Gestión de Calidad), Archivo interno, Tintorería Asitex, Borrador Manual de calidad 2012, p. 36 .

### 3. DIAGNOSTICO SITUACION ACTUAL ANALISIS DE COSTOS TINTORERIA ASITEX

Actualmente la TINTORERIA ASITEX S.A realiza una identificación de costos asociados a su calidad mediante la generación de tablas en Excel, donde hace un registro del producto no conforme describiendo la siguiente información : la orden de trabajo ,la causa por la que el lote es producto no conforme, costos de los productos utilizados en el reproceso , costos de los colorantes utilizados en el reproceso , total de kilos por lote y costos totales del reproceso y hace al final de mes un consolidado de estos . Esta información se incluye solo dentro de los informes mensuales de rentabilidad y ganancias de la compañía .

Tabla 1. Costos reprocesos generados en área tintorería mes Mayo 2015.

| ORDEN DE TRABAJO | CAUSA                        | COSTOS PRODUCTOS | COSTOS COLORANTES | KILOS           | TOTAL EN PESOS      |
|------------------|------------------------------|------------------|-------------------|-----------------|---------------------|
| 5519604          | TONO DIFERENTE               | 53.037,13        | 66.199,35         | 224,35          | 119.236,48          |
| 400037           | MATIZADO X TONO TINTORERIA   | 11.149,87        | 78.081,77         | 125,00          | 89.231,64           |
| 400045           | IGUALACION X MANCHAS         | 2.627,34         | 110.853,26        | 169,00          | 113.480,60          |
| 400046           | IGUALACION X MANCHAS         | 2.627,34         | 75.833,28         | 177,50          | 78.460,62           |
| 264272R          | IGUALACION X QUIEBRE         | 14.660,71        | 131.992,30        | 105,00          | 146.653,01          |
| 264272RA         | IGUALACION X QUIEBRE         | 21.641,91        | 203.873,08        | 155,00          | 225.514,99          |
| 264211R          | IGUALACION X MANCHAS         | 146,49           | 62.678,59         | 65,50           | 62.825,08           |
| 5521103          | IGUALACION X QUIEBRE         | 20.454,64        | 92.639,33         | 200,35          | 113.093,97          |
| 264134R          | IGUALACION X MANCHAS         | 15.705,08        | 87.520,48         | 138,00          | 103.225,56          |
| 7105008          | MATIZADO X TONO TINTORERIA   | 12.341,06        | 19.780,77         | 180,00          | 32.121,83           |
| 264317           | BAJADA DE TONO X TONO        | -                | 47.279,22         | 123,00          | 47.279,22           |
| 262221           | IGUALACION X MANCHAS         | 3.999,41         | 107.353,48        | 148,00          | 111.352,89          |
| 263542R          | BAJADA DE TONO X TONO        | -                | 50.171,25         | 118,50          | 50.171,25           |
| 264294           | BAJADA DE TONO X TONO        | -                | 50.171,25         | 124,00          | 50.171,25           |
| 5519703          | IGUALACION X MANCHAS         | 16.743,79        | 133.393,32        | 222,15          | 150.137,11          |
| 14470            | IGUALACION X MANCHAS         | 3.067,62         | 24.438,93         | 40,70           | 27.506,55           |
| 263548           | MATIZADO X TONO LABORATORIO  | 10.060,74        | 50.529,43         | 129,00          | 60.590,17           |
| 7105011          | MATIZADO X TONO TINTORERIA   | 12.341,06        | 19.780,77         | 180,00          | 32.121,83           |
| 262898           | MATIZADO X TONO TINTORERIA   | 5.880,36         | 71.335,67         | 67,00           | 77.216,03           |
| 3220-D2          | MATIZADO X TONO TINTORERIA   | 156.449,09       | 127.572,58        | 370,25          | 284.021,67          |
| 3220-D1          | MATIZADO X TONO TINTORERIA   | 23.176,86        | 18.899,00         | 54,85           | 42.075,86           |
| 264264D          | MATIZADO X TONO TINTORERIA   | 7.039,42         | 129.044,61        | 227,00          | 136.084,03          |
| 264133R          | IGUALACION X MANCHAS         | 24.632,17        | 129.654,35        | 216,00          | 154.286,52          |
| 264291R          | BAJADA DE TONO X TONO        | -                | 50.171,25         | 117,20          | 50.171,25           |
| 7101182          | IGUALACION X MAREO           | 15.540,88        | 8.632,82          | 59,40           | 24.173,70           |
| 7101182A         | IGUALACION X MAREO           | 15.645,53        | 8.690,94          | 59,80           | 24.336,47           |
| 264996           | DESMONTE X TONO DIFERENTE    | -                | 107.822,14        | 155,57          | 107.822,14          |
| 264292R          | BAJADA DE TONO X TONO        | -                | 49.725,43         | 122,90          | 49.725,43           |
| 264763           | LAVADO X MANCHAS DE PRODUCTO | -                | 42.005,24         | 126,90          | 42.005,24           |
| 5519205          | SUAVIZADO                    | -                | 327.674,31        | 349,80          | 327.674,31          |
| 5519203          | SUAVIZADO                    | -                | 351.982,92        | 375,75          | 351.982,92          |
| 262995R          | MATIZADO X TONO LABORATORIO  | 134.419,50       | 135.422,96        | 132,10          | 269.842,46          |
| 264252R          | IGUALACION X MANCHAS         | 21.553,14        | 129.654,35        | 189,00          | 151.207,49          |
| 5519604          | CAMBIO DE COLOR X MANCHAS    | 297.731,25       | 238.066,89        | 224,35          | 535.798,14          |
| 400025R          | IGUALACION X QUIEBRE         | -                | 76.796,32         | 126,00          | 76.796,32           |
| 264258R          | IGUALACION X MANCHAS         | 15.395,10        | 128.336,05        | 135,00          | 143.731,15          |
| 264253R          | IGUALACION X MANCHAS         | 3.079,02         | 25.667,21         | 27,00           | 28.746,23           |
| 264206           | MATIZADO X TONO TINTORERIA   | 1.054,48         | 64.155,15         | 129,00          | 65.209,63           |
| 264166R          | LAVADO X SOLIDEZ             | -                | 73.781,25         | 170,00          | 73.781,25           |
| 262735D          | CAMBIO DE COLOR X MANCHAS    | 138.159,72       | 128.109,66        | 138,90          | 266.269,38          |
| 258876           | MATIZADO X TONO TINTORERIA   | 22.727,86        | 113.287,22        | 181,90          | 136.015,08          |
| 150702 B         | MATIZADO X TONO TINTORERIA   | 2.953,13         | 41.219,85         | 187,33          | 44.172,98           |
| 7104741          | MATIZADO X TONO TINTORERIA   | 74.333,70        | 35.076,41         | 180,00          | 109.410,11          |
| 265185           | IGUALACION X MANCHAS         | -                | 40.376,95         | 269,29          | 40.376,95           |
| 264996           | MATIZADO X TONO TINTORERIA   | 5.835,02         | 154.708,29        | 155,57          | 160.543,31          |
| 264874           | TONO DIFERENTE               | 802,45           | 115.238,03        | 121,10          | 116.040,48          |
| 264875           | TONO DIFERENTE               | 267,71           | 38.444,39         | 40,40           | 38.712,10           |
|                  |                              |                  | <b>TOTAL</b>      | <b>7.334,41</b> | <b>5.541.402,68</b> |

Fuente: Departamento de sistemas, Tintorería Asitex

Como se muestra en la tabla n°2 , en el mes de mayo del 2015 se generó en la tintorería un total de 7334 kilos de tela no conforme , para arreglar estas telas que no cumplieron requisitos del cliente la compañía incurrió en un costo de \$ 5.541.402 ( cinco millones quinientos cuarenta y un mil cuatrocientos dos pesos ).

En el caso de acabados se hace un registro de la orden de trabajo ,la causa por la que el lote es producto no conforme, costos de los productos utilizados en el reproceso , total de kilos por lote y costos del reproceso y hace al final de mes un consolidado de estos .

**Tabla 2. Costos reprocesos generados en área acabados meses Abril y Mayo 2015**

| ORDEN   | CAUSA           | KILOS          | TOTAL            |
|---------|-----------------|----------------|------------------|
| 263516  | SOLIDEZ         | 134,00         | 4278,63          |
| 263511  | ANCHO SUPERIOR  | 142,00         | 4534,07          |
| 560     | ANCHO SUPERIOR  | 24,10          | 479,50           |
| 265087  | ANCHO SUPERIOR  | 50,00          | 0,00             |
| 0155    | ANCHO SUPERIOR  | 270,00         | 8428,18          |
| 265091  | ANCHO INFERIOR  | 60,00          | 0,00             |
| 264046  | ANCHO INFERIOR  | 28,00          | 1362,39          |
| 262507  | ANCHO INFERIOR  | 22,00          | 20810,99         |
| 8888    | TOQUE DIFERENTE | 42,10          | 2563,25          |
| 264314  | TOQUE DIFERENTE | 80,00          | 2223,02          |
| 264930  | PESO INFERIOR   | 70,00          | 0,00             |
| 0000122 | PESO INFERIOR   | 45,00          | 34260,42         |
| 264307  | ENCOGIMIENTO    | 75,00          | 8386,76          |
| 264312  | ENCOGIMIENTO    | 128,00         | 14313,40         |
| 264770  | ENCOGIMIENTO    | 126,60         | 36221,52         |
| 01J-D   | ENCOGIMIENTO    | 160,05         | 10734,09         |
|         | <b>TOTAL</b>    | <b>1456,85</b> | <b>148596,22</b> |

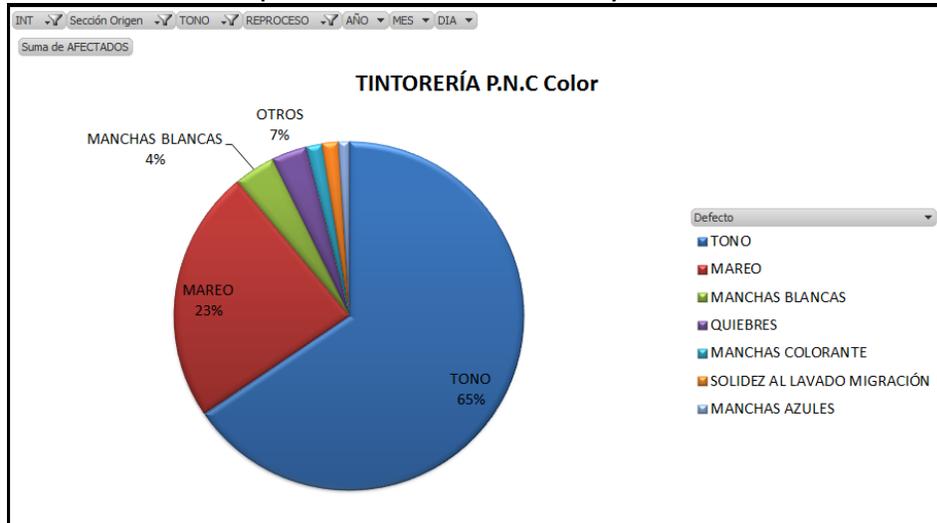
**Fuente:** Informe gerencial PNC (producto no conforme) consolidado mes Abril-Mayo 2015.

Como se muestra en la tabla n°3 , entre los meses de abril y mayo del 2015 se generó en Acabados un total de 1456.85 kilos de tela no conforme , para arreglar estas tela que no cumplieron requisitos del cliente la compañía incurrió en un costo de \$ 148.596.22 ( ciento cuarenta y ocho mil quinientos noventa y seis pesos con venti y dos centavos ).

Esta información de costos queda simplemente plasmada en informes ejecutivos llamados informe gerencial PNC donde además de establecer costos de los reprocesos generados , se identifican los motivos por los que se reprocesa el

producto no conforme y en que sección se generaron los productos no conformes como se muestra en los gráficos n° 3 y n° 4.

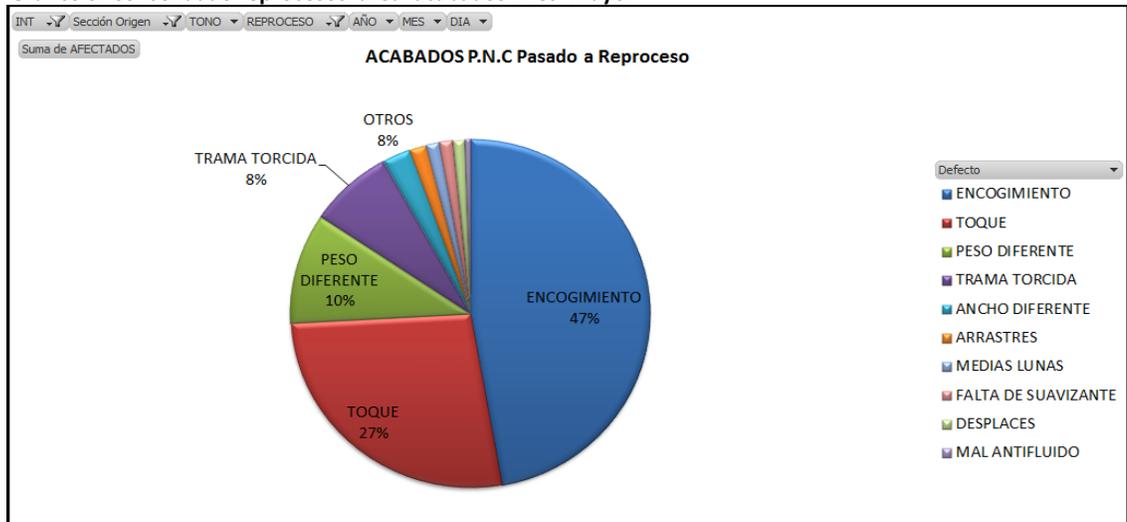
**Grafico 4. Consolidado reprocesos área tintorería mes Mayo 2015**



**Fuente:** Informe gerencial PNC (producto no conforme) consolidado mes mayo 2015.

El grafico n°3 muestra la clasificación por defectos ( requisitos del cliente no cumplidos ) y su participación dentro del total del producto no conforme de la tintorería , se observa que para el mes de mayo del 2015 el defecto con mayor participación en el PNC ( producto no conforme ) fue el tono ,seguido por mareo y en menor participación otros defectos.

**Grafico 5. Consolidado reprocesos área acabados mes Mayo.**



**Fuente:** Informe gerencial PNC (producto no conforme) consolidado mes mayo 2015.

Como se muestra en el grafico n°4 al igual que se hace con la información de la tintorería se hace una clasificación por defectos en la sección de acabados y su participación dentro del total del producto no conforme acabados, se observa que para el mes de mayo del 2015 el defecto con mayor participación en el PNC ( producto no conforme ) fue el encogimiento ,seguido por toque diferente , pesos diferentes y en menor participación otros defectos.

Asitex es una compañía donde no se ha implementado ningún sistema de gestión , ni de mejora continua , es por ello que la información que se obtiene a través del análisis anteriormente enunciado y que se entrega en el informe gerencial del PNC ( producto no conforme ) no es utilizado de manera eficiente y eficaz para realizar un análisis de causas , ni planes de acción por parte de los directores de cada área para evitar los defectos en las telas ,ni acciones tomadas por parte de la gerencia para reducir estos costos generados por los reprocesos .

#### **4. IDENTIFICACION DEL PROCESO QUE MAS IMPACTA EN LOS COSTOS DE LA COMPAÑÍA**

En el capítulo anterior se establece que en la compañía objeto de estudio de esta monografía no se hace un análisis profundo de cuáles son los problemas de no calidad que más están impactando en el cumplimiento de requisitos de los clientes y que costos están generando dichos problemas, ahora, si no existe el manejo de esta información de manera clara no se generaran planes de acción para reducir los costos en los que se está incurriendo en la realización de los reprocesos necesarios para arreglar las telas que así lo necesiten, es decir no se hace la identificación por parte de la alta gerencia y directores de área de cuales costos de calidad serían necesarios para poder disminuir los costos de no calidad dentro de los procesos.

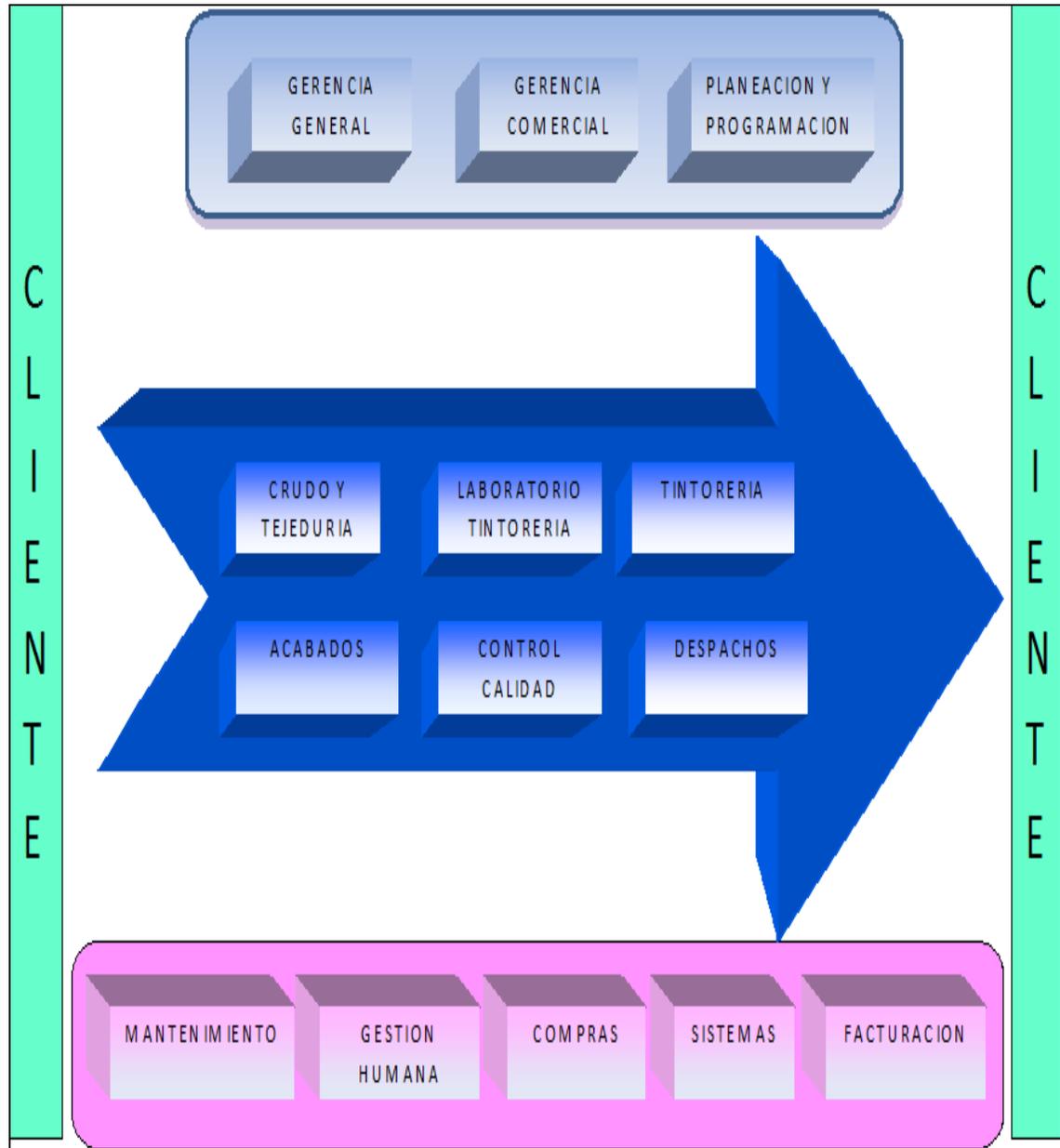
Pero para poder iniciar con una identificación de los costos asociados a la calidad de la compañía es necesario conocer primero los procesos que conforman su actividad productiva y en cuál de estos procesos se está generando la mayor cantidad de costos de no calidad y en cual proceso es necesario establecer costos de calidad o conformidad

##### **4.1 DEFINICION MAPA DE PROCESOS DE LA COMPAÑÍA**

Se define el mapa de procesos de **TINTORERIA ASITEX** en la figura n°2 de manera sencilla, a través de un análisis de cuales son cada uno de los procesos existentes en la planta de producción, en este mapa se identifica con claridad la importancia de los procesos misional dentro de su operación ya que son los que mayor participación tienen, procesos misionales como:

- Tejeduría
- Laboratorio
- Tintorería
- Acabados
- Control calidad
- Despachos

Grafico 6. Mapa de procesos Tintorería Asitex



Fuente: Autor

En este mapa se identifica también el proceso gerencial o de direccionamiento estratégico conformado por la gerencia general, la gerencia comercial y planeación y por último se encuentran los procesos de apoyo donde se encuentra mantenimiento , gestión humana , compras , sistemas y facturación.

## 4.2 DETERMINACION COSTOS EN LOS PROCESOS MISIONALES

Como se observa en el mapa de procesos los procesos misionales de la compañía son los que más peso presentan dentro de su operación , pero a su vez se puede establecer que dentro de estos procesos misionales hay dos procesos que por ser donde se producen transformaciones de materia prima en producto final y por ende donde se generan productos no conformes y costos asociados a la no calidad dentro del esquema productivo de la empresa se pueden considerar como los procesos de mayor impacto dentro de la operación, estos dos procesos son : tintorería y acabados , ya que los demás procesos como tejeduría , control calidad etc. no generan tela que incumpla con los requisitos del cliente , establecido esto se hace el cálculo en dinero de cuanto invirtió la empresa para el arreglo del producto no conformé generado en estos dos procesos en el año 2015 y de esta manera se establecerá cuál de estos dos procesos es el que más impacta en los costos asociados a la calidad de la compañía .

Tabla 3. Costos Totales de reprocesos generados en área tintorería año 2015

| MES          | TOTAL KILOS     | TOTAL EN PESOS           |
|--------------|-----------------|--------------------------|
| ENERO        | 10301,61        | 8571075,62               |
| FEBRERO      | 20852,52        | 15190172,87              |
| MARZO        | 19168,82        | 12199231,57              |
| ABRIL        | 23279,96        | 17721071,99              |
| MAYO         | 18225,35        | 13498008,99              |
| JUNIO        | 28690,56        | 24967989,06              |
| JULIO        | 35887,27        | 35313606,72              |
| AGOSTO       | 26641,55        | 24382179,33              |
| SEPTIEMBRE   | 30320,5         | 21288741                 |
| OCTUBRE      | 27190,39        | 17635444,48              |
| NOVIEMBRE    | 23292,17        | 18838749,61              |
| DICIEMBRE    | 17957,8         | 16956523,63              |
| <b>TOTAL</b> | <b>281808,5</b> | <b>\$ 226.562.794,87</b> |

**Fuente:** Informe gerencial PNC (producto no conforme) consolidado área tintorería año 2015.

Como se muestra en la tabla n°4 , en el año 2015 se generó en la tintorería un total de 281808.5 kilos de tela no conforme , para arreglar estas telas que no cumplieron requisitos del cliente la compañía incurrió en un costo de \$

226.562.794.87 ( doscientos venti seis millones quinientos sesenta y dos mil setecientos noventa y cuatro pesos con ochenta y siete centavos ).

Tabla 4. Costos totales de reprocesos generados en área acabados año 2015.

| MES          | TOTAL KILOS     | TOTAL EN PESOS          |
|--------------|-----------------|-------------------------|
| ENERO        | 896             | 548879,04               |
| FEBRERO      | 1200            | 352684,54               |
| MARZO        | 1423,2          | 789548,03               |
| ABRIL        | 852,2           | 341258,025              |
| MAYO         | 604,65          | 103916,19               |
| JUNIO        | 1181,3          | 94398,79                |
| JULIO        | 5896            | 10589258,05             |
| AGOSTO       | 9825,14         | 20589364,78             |
| SEPTIEMBRE   | 2450,8          | 14587654,14             |
| OCTUBRE      | 53214,87        | 10587964,78             |
| NOVIEMBRE    | 6844,02         | 6892548                 |
| DICIEMBRE    | 5999,23         | 7896458                 |
| <b>TOTAL</b> | <b>90387,41</b> | <b>\$ 73.373.932,37</b> |

Fuente: Informe gerencial PNC (producto no conforme) consolidado área tintorería año 2015.

Como se muestra en la tabla n°5 , en el año 2015 se generó en acabados un total de 90387.41 kilos de tela no conforme , para arreglar estas telas que no cumplieron requisitos del cliente la compañía incurrió en un costo de \$ 73.373.932.37 ( setenta y tres millones trescientos setenta y tres mil novecientos treinta y dos pesos con treinta y siete centavos. ).

Con este análisis se establece que el proceso que mayor impacto genera en los costos asociados a la calidad dentro de la compañía TINTORERIA ASITEX es el proceso de TINTORERIA con unos costos de \$ 226.562.794.87 (doscientos veintiséis millones quinientos sesenta y dos mil setecientos noventa y cuatro pesos con 87 centavos ). Ya establecido el proceso que debe ser objeto del análisis de los costos asociados a la calidad entraremos a analizar cuáles son los costos de calidad y no calidad asociados a dicho proceso.

## 5. COSTOS DE CALIDAD Y DE NO CALIDAD DEL PROCESO DE TINTORERIA

Se define entonces cuales son estos costos asociados a la calidad que la compañía debe tener en cuenta para el proceso de tintorería tomando como base las fuentes de generación de defectos y sus causas identificadas:

### 5.1 COSTOS DE NO CALIDAD

Estos costos son los que actualmente se manejan en la Tintorería Asitex , como se establece en el diagnóstico , actualmente la compañía maneja solo estos costos pues ya tiene identificado claramente cuanto le cuesta reprocesar las tela por los diferentes motivos por los que no se cumple con requisitos de los clientes .

Cuadro 4. Costos de no calidad identificados en el proceso de tintorería.

| COSTOS DE NO CALIDAD | DESCRIPCION                                     |
|----------------------|---|
| FALLAS INTERNAS      | Reprocesos de tela por tono desviado            |
|                      | Reprocesos de tela por mareo                    |
|                      | Reprocesos de tela por quiebres                 |
|                      | Reprocesos de tela por manchas de colorante     |
|                      | Reposicion de telas fuera de norma              |
|                      | Reprocesos de tela por manchas de producto      |
| FALLAS EXTERNAS      | Devoluciones de tela por requisitos incumplidos |
|                      | Reclamos de clientes                            |
|                      | Pagos de polizas de cumplimiento                |
|                      | Reposicion de telas fuera de norma              |
|                      | Perdida de clientes                             |

Fuente: Autor

#### 5.1.1 Costos por fallas internas

Por el tipo de negocio que maneja la TINTORERIA ASITEX que es tintorería a terceros los costos por fallas internas se dan exclusivamente por los reprocesos generados, es decir se ven reflejados en lo que le cuesta a la compañía procesar por segunda vez una tela para hacer que cumpla requisitos de cliente , esto debido a que la mayoría de las telas que llegan para teñir o la hilaza con los que se teje la tela son del cliente lo que no da lugar para hacer reposiciones o reemplazos , en estos casos cuando no se puede reprocesar la tela se llega a un acuerdo económico con el cliente lo cual llamamos MANEJO

CON DESCUENTO , que para efectos de nuestro análisis también se clasifican como costos de no calidad por fallas internas .

### 5.1.2 Costos por fallas externas

En este caso Tintoreria Asitex podemos nombrar los mismos items identificados en los costos por fallas internas pero adicional en este caso se manejan costos por devolucion, reposiciones, pago de polizas etc .

## 5.2 COSTOS DE CALIDAD

Definimos entonces cuales son estos costos de calidad que la compañía debe tener en cuenta para el proceso de tintorería tomando como base las fuentes de generación de defectos y sus causas identificadas:

Cuadro 5. Costos de calidad identificados en el proceso de tintorería.

| COSTOS DE CALIDAD                                    | DESCRIPCION   |
|--|---|
| CONTROL DE PROCESO<br><br>DE TEÑIDO                  | Contratacion de auxiliares de planta  |
|  | Capacitacion del personal operativo   |
|  | Capacitacion del personal operativo de calidad  |
|  | Evaluacion de las competencias visuales del personal que aprueba tonos  |
| MANTENIMIENTO  | Planes de mantenimiento correctivo , preventivo y predictivo de la maquinaria del laboratorio y de la planta de tintoreria. |
| VERIFICACION   | Aseguramiento de la receta que sale del laboratorio antes de teñir el lote  |
| FORMULACION NUEVA                                    | Capacitacion del personal operativo del laboratorio en temas tecnicos y de colorimetria                                     |
| CONTROL DE PROCESO<br>DE PESAJE COCINA<br>AUTOMATICA | Instalacion de alarmas para avisar errores en pesaje antes de dar paso al despacho del colorante a la maquina teñidora.     |
|  | Aseguramiento de pesajes de precision de cantidades minimas   |

Fuente: Autor

### 5.2.1 Falta de control en los procesos

- Contratación de auxiliares de planta por turno que ayuden al supervisor en las labores rutinarias, para que el supervisor se enfoque principalmente en

el monitoreo y control de los procesos de tintura así como el desempeño de los operarios en su respectivo turno .

- Contratación de auxiliares de planta cuya función sea la aprobación de tonos antes de descargar la tela de la máquina.
- Capacitación al personal operativo del proceso de tintorería sobre temas técnicos como controles de PH en procesos , curvas de teñido , velocidades , tiempo de contactos etc.
- Capacitación del personal de control calidad para realizar aprobaciones de tonos efectivas que abarquen teoría de colorimetría, manejo de colorímetro etc.
- Realización de la evaluación de la capacidad del personal de control calidad y laboratorio tintorería para identificar matices y tonos mediante la aplicación del test de Munsell .
- Capacitación del personal de salida de ramas ( proceso acabado ) en el manejo de clasificación de tela basado en el sistema cuatro puntos , e identificación de los diferentes defectos que puede presentar las telas antes de ser despachados al cliente final.

#### **5.2.2 Técnico formula**

- Realización de una verificación de las fórmulas de tonos nuevos antes de darles flujo a planta con el fin de asegurar la confiabilidad en esta fórmula de teñido.
- Capacitación al personal operativo del laboratorio de tintorería sobre temas técnicos como controles de PH en procesos , manejo de curvas de teñido maquinas del laboratorio , manejo de la dosificadora de colorantes etc.
- Establecer un programa de mantenimiento predictivo y preventivo para las máquinas de tintura del laboratorio .

#### **5.2.3 Mantenimiento**

Establecer un programa de mantenimiento predictivo y preventivo para las máquinas de tintura de planta .

#### **5.2.4 Cocina colorantes**

- Solicitar al proveedor de la maquina dosificadora de la cocina de colorantes que haga una modificación o adaptación a esta para poder pesar de manera exacta colorante granulado en pequeñas cantidades ( balanza de precisión) .
- Instalación de alarma de aviso en la maquina dosificadora de la cocina para que cuando la dosificadora se pase de 0.05 gramos de la cantidad de colorante que la formula solicita no dispense dicha fórmula a la maquina teñidora .

## **6. PAUTAS PARA LA IMPLEMENTACION METODOLOGIA PARA EVALUACION DE LOS COSTOS ASOCIADOS A LA CALIDAD DEL PROCESO TINTORERIA**

Basados en la metodología estudiada en el marco teórico de esta monografía se recomienda para lograr identificar de manera veraz y efectiva los costos asociados a la calidad que se están generando con el incumplimiento de requisitos en los productos finales de la tintorería el uso de los siguientes pautas :

- Diseño e implementación de registros: esto con el fin de obtener datos de manera organizada y veraz ,
- Implementar un análisis de la información recolectada: para identificar el % de participación de cada una de las posibles fuentes del producto no conforme
- Realizar la identificación de las causas : ya identificadas estas fuentes se debe proceder a la identificación de las causas establecidas para su posterior costeo y toma de decisiones .

### **6.1 ESTABLECIMIENTO DE REGISTROS**

Para iniciar con el análisis de los costos es necesario primero generar un registro y su correspondiente procedimiento para la recolección y custodia de la información del producto no conforme generado a diario ya que en este momento no existe en las tintorería nada de lo anteriormente nombrado ,se debe establecer frecuencia de toma de datos , responsable de la toma de datos , custodia de la información, datos necesarios para el análisis, este formato debe llevar la siguiente información :

- Cliente
- Referencia de la tela
- Color
- Fibra teñida
- Maquina donde fue procesada la tela
- Defecto
- Concesión o reproceso

Tabla 5. Registro del producto no conforme (PNC) diario de tintorería.

| SEGUIMIENTO DIARIO PNC PROCESO TINTORERIA |              |                 |                                 |               |              |                |         |                |        |                     |   |   |
|---|--------------|-----------------|---------------------------------|---------------|--------------|----------------|---------|----------------|--------|---------------------|---|---|
| LOTE                                      | FECHA TEÑIDO | N° DE REPROCESO | CLIENTE                         | COLOR         | CÓDIGO COLOR | REFERENCIA     | FIBRA   | MAQUINA TEÑIDO | TOTAL  | DEFECTO             | C | R |
| 406340                                    | 3/3/16       | 1               | TEXTRAMA S.A                    | GRIS          | 8064         | PORTOFINO      | POL     | 21             | 201    | TONO                |   | X |
| 6577601A                                  | 3/3/16       | 1               | ALVARADO TOBON MAGDA YISED      | AZUL PETROLEO | 13-22999     | RIB 1X1        | ALG     | 8              | 25,3   | RESIDUO DE MÁQUINA  |   | X |
| 406324                                    | 4/3/16       | 2               | TEXTRAMA S.A                    | AZUL          | 5512         | TEQUILA        | POL     | 11             | 135    | MAREO               |   | X |
| 406225                                    | 4/3/16       | 1               | TEXTRAMA S.A                    | VERDE         | 6145         | MILAGRO        | POL     | 21             | 180    | TONO                |   | X |
| 188 B                                     | 8/3/16       | 1               | BARON SANTIESTEBAN JOSE PACOMIO | TURQUESA      | 16-9908      | PIQUE          | ALG     | 24             | 344,4  | TONO                |   | X |
| 08/03B                                    | 9/3/16       | 1               | ROJAS MOLINA ELIZABETH          | VERDE MILITAR | 1013A        | JERSEY         | ALG     | 24             | 222,78 | MAREO               |   | X |
| 406264                                    | 10/3/16      | 1               | TEXTRAMA S.A                    | GRIS          | 8196         | TEQUILA        | POL     | 11             | 132    | MAREO               |   | X |
| 6576107                                   | 11/3/16      | 2               | NALSANI S.A.                    | INPERIAL BLUE | M61          | JERSEY         | ALG     | 27             | 626,35 | TONO                |   | X |
| 405945                                    | 12/3/16      | 1               | TEXTRAMA S.A                    | GRIS          | 8112         | TEQUILA        | POL     | 28             | 139    | MAREO               |   | X |
| 406526                                    | 16/3/16      | 1               | TEXTRAMA S.A                    | GRIS          | 8197         | TEQUILA        | POL     | 11             | 136    | MAREO               |   | X |
| 405905                                    | 16/3/16      | 1               | TEXTRAMA S.A                    | AZUL          | 5487         | WHISKY         | POL     | 19             | 131    | MAREO               |   | X |
| 406228                                    | 17/3/16      | 2               | TEXTRAMA S.A                    | GRIS          | 8197         | TEQUILA        | POL     | 11             | 132    | TONO                |   | X |
| 7114068                                   | 17/3/16      | 1               | C.I DUGOTEX S.A.                | 481 o 78      | PIEL         | 4060514481     | NYL/LYC | 25             | 180    | TONO                |   | X |
| 19009                                     | 18/3/16      | 1               | TEXTILES SHEFA LTDA             | AZUL REY      | 11-9498      | MALLA CUCA     | POL     | 6              | 135,8  | MANCHAS COLORANTE   |   | X |
| 19043                                     | 18/3/16      | 1               | TEXTILES SHEFA LTDA             | AZUL REY      | 11-9498      | MALLA CUCA     | POL     | 6              | 69,2   | MANCHAS COLORANTE   |   | X |
| 6568034                                   | 18/3/16      | 1               | BARON SANTIESTEBAN JOSE PACOMIO | PETROLEO      | 13-13922     | INTERLOCK      | POL/ALG | 10             | 250,95 | MANCHAS OSCURAS     |   | X |
| 1214 B                                    | 18/3/16      | 1               | TEXTILES SHEFA LTDA             | CURUBA        | 3-37404      | BURDA FELIPE   | POL/ALG | 10             | 299,4  | RESIDUO DE MÁQUINA  |   | X |
| 6576302                                   | 18/3/16      | 1               | DOTAEXPERTOS S.A.S.             | VERDE         | 22-14953     | PIQUE SENCILLO | POL/SPU | 9              | 254,95 | MANCHAS AZULES      |   | X |
| 7113837                                   | 22/3/16      | 1               | C.I DUGOTEX S.A.                | CORAL         | 330          | 4061510330     | NYL/LYC | 1              | 180    | PUNTOS DE COLORANTE |   | X |
| 103                                       | 29/3/16      | 1               | CAMISETAS T-SHIRT & POLO LTDA   | VERDE CALI    | 17-37439     | PIQUE DOBLE    | ALG     | 23             | 379,9  | TONO                |   | X |
| 406260                                    | 29/3/16      | 1               | TEXTRAMA S.A                    | VERDE         | 6715/00      | OXFORD         | POL/ALG | 28             | 295    | MAREO               |   | X |
| 6576301                                   | 29/3/16      | 1               | DOTAEXPERTOS S.A.S.             | VERDE         | 22-14953     | PIQUE SENCILLO | POL/SPU | 9              | 254,8  | MANCHAS AZULES      |   | X |
| 405912                                    | 30/3/16      | 1               | TEXTRAMA S.A                    | PETROLEO      | 5235         | TEQUILA        | POL     | 11             | 138    | QUIEBRES            |   | X |
| 405441R                                   | 30/3/16      | 1               | TEXTRAMA S.A                    | BLANCO        | 00           | LYCRA 4092     | ALG/LYC | 16             | 24     | RESIDUO DE MÁQUINA  |   | X |
| 406363                                    | 30/3/16      | 1               | TEXTRAMA S.A                    | ROJO          | 3113         | GAZETA         | POL     | 28             | 135    | MANCHAS OSCURAS     |   | X |
| 406527                                    | 30/3/16      | 1               | TEXTRAMA S.A                    | GRIS          | 8197         | TEQUILA        | POL     | 11             | 135    | MAREO               |   | X |
| C CONCESIONADO                            |              |                 |                                 |               |              |                |         |                |        |                     |   |   |
| R REPROCESADO                             |              |                 |                                 |               |              |                |         |                |        |                     |   |   |

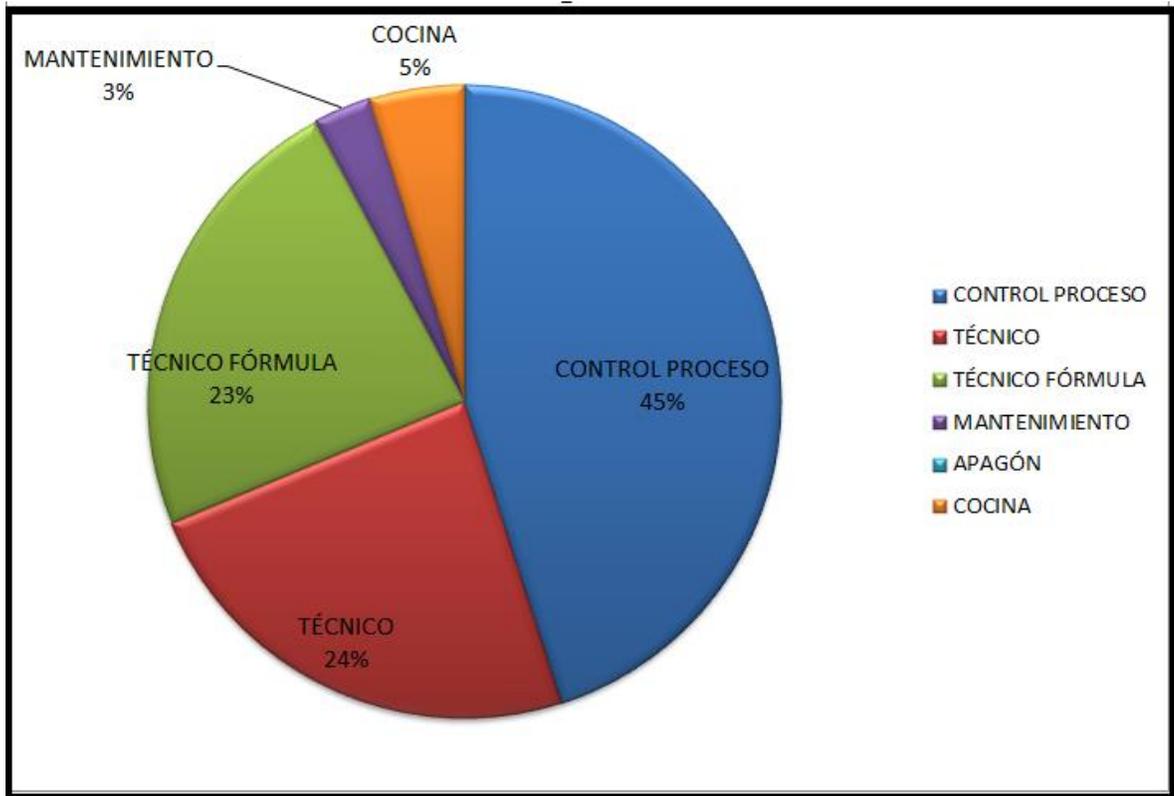
Fuente: Autor

En este formato el inspector de calidad será el responsable no solamente de llevar el control de los productos no conformes generados en la tintorería diariamente, sino que además deberá ingresar dichos datos al sistema para generar el informe mensual de PNC ( producto no conforme ) .

## 6.2 ANALISIS DE RESULTADOS

Hecho la identificación de cuáles son los requisitos de cliente incumplidos o defectos generados en la tela por referencia , máquina y demás ítems del formato de registro diseñado ,se lleva a cabo un análisis de resultados donde se logre identificar que causo cada uno de los defectos que se produjeron en la tinte de telas en lo que va corrido del año 2016, esto mediante verificación de fórmulas , análisis hoja de vida de mantenimiento de las maquinas teñidoras , revisión de parámetros trabajados en cada proceso versus estándares y revisión de fichas técnicas de productos , obteniendo los siguientes resultados

Grafico 7. Consolidado causas de generación de PNC en el proceso de tintorería año 2016.



Fuente: Autor

De acuerdo a los resultados del análisis anterior podemos establecer que la falta de control del proceso está impactando fuertemente en la generación de PNC ( producto no conforme ), seguido por aspectos técnicos y en tercer lugar vemos errores en la formulación.

## 6.2 IDENTIFICACION DE CAUSAS

Como resultado del análisis realizado anteriormente se puede establecer que como principal fuente de incumplimiento de requisitos generados en la tintorería se encuentra la falta de control de los procesos seguida por problemas técnicos , formulación , mantenimiento y por ultimo cocina de colorantes , Identificadas las fuentes de generación de defectos más frecuentes dentro de los procesos de tincura de las telas podemos establecer algunas posibles causas:

Cuadro 6. Identificación de fuentes y causas del producto no conforme de la tintorería.

| <b>FUENTE</b>              | <b>CAUSA</b>   |
|----------------------------|--|
| <b>CONTROL DE PROCESOS</b> | Ausencia de supervisores en planta monitoreando los procesos de tintura en las máquinas de tintorería y el trabajo de los operarios .              |
| <b>PROBLEMAS TECNICOS</b>  | Falla en la selección de productos auxiliares utilizados para los procesos de tintura.   |
| <b>FORMULA DE TEÑIDO</b>   | Error en el desarrollo de los tonos, formula mal trabajada en el laboratorio.  |
| <b>MANTENIMIENTO</b>       | Fallas de las maquinas teñidoras de planta cuando están realizando el proceso de tintura.  |
| <b>COCINA COLORANTES</b>   | Fallas en la dispensación del colorante a la maquina teñidora , errores en los colorantes dispensados cuando estos van en cantidades muy pequeñas. |

Fuente: Autor

En la tabla n° 9 se relacionan cada una de las fuentes de incumplimientos de requisitos identificados en el proceso de tintorera con sus respectivas causas , lo cual ayudara a hacer una análisis más precisó a la gerencia de en donde se están generando los costos asociados a la calidad y que inversión se hace necesaria para mitigar estos costos.

## 7. SELECCIÓN DEL MODELO DE COSTOS DE CALIDAD SUGERIDO PARA APLICACIÓN EN LA TINTORERÍA ASITEX

Para la evaluación de los costos de calidad de la Tintorería Asitex se sugiere aplicar como base el Modelo de costo de proceso (PCM), donde se llevara a cabo un análisis más detallado de las actividades que conforman el proceso de tintorería anteriormente identificado como el proceso que más impacta dentro de los costos asociados a la calidad en la TINTORERÍA ASITEX y se identificara así cuáles serán los costos de calidad y no calidad que esta compañía debe implementar y trabajar para lograr una mejora continua.

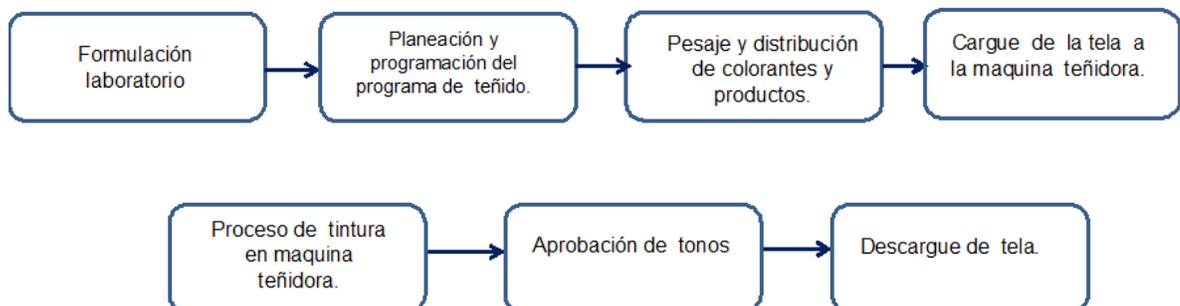
Para aplicar este modelo en la operación de ASITEX se debe cumplir con el cumplimiento de las siguientes etapas :

- Identificar flujos de procesos
- Identificación responsables de cada proceso
- Identificación de actividades claves
- Determinación costos de calidad

### 7.1 IDENTIFICACION FLUJOS PROCESO TINTORERIA

Dentro del proceso de la tintorería se pueden identificar los siguientes subprocesos:

Grafico 8. Diagrama de flujo proceso de tintorería



**Fuente:** Autor

Como se estableció en el análisis anterior el proceso de tintorería es el que más impacta en los costos de calidad y no calidad dentro de la compañía, pero para poder aplicar el modelo de costos de proceso (PCM) que se recomienda para esta empresa es necesario que se identifique de manera clara cuáles son los subprocesos que hacen parte del proceso de tintorería, como se observa iniciamos desde la formulación de colorantes y productos que genera

laboratorio hasta la descarga de la tela, pasando por la programación, pesaje, carga, proceso de teñido y aprobación de tonos.

### 7.1.1 Identificación de responsables de cada subproceso

Una vez identificados los subprocesos que hacen parte del proceso de la tintorería se procede a establecer quien o quienes son los responsables o dueños de cada uno de estos subprocesos

Grafico 9. Responsables de los subprocesos de la tintorería



Fuente: Autor

Las personas identificadas en la figura n° 4 son las que se consideran dueños y ejecutantes de cada uno de estos subprocesos identificados, es decir son quienes planean y ejecutan cada una de las actividades que hacen parte de cada subproceso, por lo cual son los directos responsables por los resultados obtenidos en cada uno de ellos y serán los responsables frente a la alta dirección en los equipos de mejoramiento que se han de formar para la aplicación del modelo de costos sugerido.

## 7.1.2 Identificación de actividades claves de los subprocesos

De los subprocesos identificados para el proceso de tintura de las telas se derivan actividades claves de las cuales dependen la conformidad o no conformidad de los requisitos de los clientes entregados por parte de la tintorería a otros procesos

Cuadro 7. Actividades claves de cada subproceso del proceso tintorería.

| SUBPROCESO                                      | ACTIVIDADES   |
|---|---|
| FORMULACION LABORATORIO                         | - Selección de colorantes   |
|   | - Selección de curva de teñido  |
|   | - Selección de productos auxiliares   |
|   | - Grabación de formulacion en dosificadora  |
|   | - Montaje en maquina teñidora laboratorio   |
|   | - Corrección visual de muestras   |
|   | - Generación de formula final en el sistema                                       |
| - Verificación de Formulación                   |   |
| PLANEACION Y PROGRAMACION PROGRAMA DE TEÑIDO    | - Asignación de maquina de tintura según referencia                               |
|   | - Asignación de maquina de tintura según carga en kilos                           |
|   | - Asignación de maquina de tintura según secuencia de color                       |
|   | - Asignación de cantidad de agua a programar según maquina                        |
| PESAJE Y DISTRIBUCIÓN DE COLORANTES Y PRODUCTOS | - Grabación de formula de teñido  |
|   | - Programación por lotes en la cocina automatica                                  |
|   | - Llenado de tanques de productos auxiliares                                      |
|   | - Llenado de tanques de colorantes  |
| CARGUE DE LA TELA A LA MAQUINA TEÑIDORA         | - Verificación frente a la orden de teñido del numero de piezas cargar            |
|   | - Verificación frente a la orden de teñido del nombre de la tela a cargar         |
|   | - Disposición de carro con tela plegada frente a la maquina asignada              |
|   | - Inicio con el paso de cargue en maquina   |
| PROCESO DE TINTURA MAQUINA TEÑIDORA             | - Verificación de la curva de teñido grabada para el lote en la maquina           |
|   | - Verificación de entrega de productos de teñido frente a receta fisica           |
|   | - Verificación y control de parametros de tintura según la tela procesada         |
|   | - Verificación y control de comportamiento de la tela en maquina                  |
|   | - Aseguramiento del cumplimiento de curva en la maquina durante proceso de teñido |
|   | - Verificación y de tono final antes de descargue de la tela                      |
| APROBACION DE TONO                              | - Búsqueda del estandar del tono por referencia a evaluar                         |
|   | - Evaluación visual del tono  |
|   | - Lectura del tono en equipo DATACOLOR  |
|   | - Definición , aprueba o no aprueba   |

Fuente: Autor

Es de vital importancia el establecimiento de dichas actividades claves ya que con esta información claramente establecida se pueden realizar análisis más eficaces de cuáles serían las actividades que se deben controlar o trabajar para disminuir costos asociados a la calidad en el proceso identificado como de más impacto dentro de la compañía.

## 7.2 ACTIVIDADES NECESARIAS PARA REDUCCION DE COSTOS

Una vez analizado todos los subprocesos que conforman el proceso de tintura de la tela y sus respectivas actividades se plantean las acciones necesarias para lograr una reducción de los costos asociados a la calidad

**Cuadro 8. Acciones a implementar por actividades de la tintorería para impactar los costos asociados a la calidad.**

| ACTIVIDADES   | ACCIONES   |
|---|--|
| - Selección de colorantes   | Capacitación del personal en temas técnicos de productos y colorantes .  |
| - Selección de curva de teñido  |  |
| - Selección de productos auxiliares   |  |
| - Corrección visual de muestras   | Realización test de Munsell ( evaluación al personal laboratorio para evaluar tonos ).<br>Capacitación para el personal de laboratorio en el manejo e interpretación de lecturas de tonos por colorimetría |
| - Verificación de Formulación   | Implementación procedimiento de Confirmación de formulación generada antes de entregarla a producción.   |
| - Asignación de máquina de tintura según referencia                               | Capacitación técnica del personal de planeación y programación sobre maquinaria de tintura   |
| - Asignación de máquina de tintura según carga en kilos                           |  |
| - Asignación de máquina de tintura según secuencia de color                       |  |
| - Asignación de cantidad de agua a programar según máquina                        | Implementación procedimiento de revisión de la programación antes de hacerla efectiva en producción.   |
| - Grabación de fórmula de teñido  | Capacitación técnica sobre productos, colorantes y manejo de la cocina automática al personal a cargo.   |
| - Programación por lotes en la cocina automática                                  |  |
| - Llenado de tanques de productos auxiliares                                      | Implementación programas de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de la cocina automática  |
| - Llenado de tanques de colorantes  |  |
| - Verificación frente a la orden de teñido del número de piezas cargar            | Contratación de personal para la supervisión de los procesos en planta   |
| - Verificación frente a la orden de teñido del nombre de la tela a cargar         |  |
| - Disposición de carro con tela plegada frente a la máquina asignada              |  |
| - Inicio con el paso de cargue en máquina   |  |
| - Verificación de la curva de teñido grabada para el lote en la máquina           | Implementación programas de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de las máquinas de tintura   |
| - Verificación de entrega de productos de teñido frente a receta física           |  |
| - Verificación y control de parámetros de tintura según la tela procesada         |  |
| - Verificación y control de comportamiento de la tela en máquina                  | Capacitación del personal en temas técnicos de productos, colorantes, maquinaria y procesos del personal del proceso tintorería .  |
| - Aseguramiento del cumplimiento de curva en la máquina durante proceso de teñido |  |
| - Verificación y de tono final antes de descargue de la tela                      |  |
| - Búsqueda del estándar del tono por referencia a evaluar                         | Realización test de Munsell ( evaluación al personal laboratorio para evaluar tonos )  |
| - Evaluación visual del tono  |  |
| - Lectura del tono en equipo DATACOLOR  | Capacitación para el personal de planta en el manejo e interpretación de lecturas de tonos por colorimetría  |

**Fuente:** Autor

Como se puede observar en la tabla n° 10 sobre cada actividad anteriormente identificada se genera una acción para trabajar en la reducción de requisitos incumplidos y por lo tanto en la reducción de costos que estos incumplimientos implican.

### 7.3 CLASIFICACION DE LOS COSTOS DE CALIDAD Y NO CALIDAD

Teniendo ya establecidas las acciones que se deben implementar en cada una de las actividades que intervienen en el proceso de tintorería se debe proceder a realizar una clasificación de los costos de calidad y costos de no calidad existentes en dicho proceso.

Cuadro 9. Acciones a implementar por actividades de la tintorería para impactar los costos asociados a la calidad.

| ACCIONES  | COSTOS  | COSTOS     |
|---|---------|------------|
|   | CALIDAD | NO CALIDAD |
| Capacitación del personal en temas técnicos de productos y colorantes .   | X       |            |
| Realización test de Munsell ( evaluación al personal laboratorio para evaluar tonos ).  | X       |            |
| Capacitación para el personal de laboratorio en el manejo e interpretación de lecturas de tonos por colorimetría                    | X       |            |
| Implementación procedimiento de Confirmación de formulación generada antes de entregarla a producción.                              | X       |            |
| Reformulación de tonos por error en fórmula   |         | X          |
| Capacitación técnica del personal de planeación y programación sobre maquinaria de tintura  | X       |            |
| Implementación procedimiento de revisión de la programación antes de hacerla efectiva en producción.                                | X       |            |
| Reproceso de telas por máquinas y/o secuencias mal asignadas .  |         | X          |
| Capacitación técnica sobre productos , colorantes y manejo de la cocina automática al personal a cargo                              | X       |            |
| Implementación programas de mantenimiento preventivo , predictivo y correctivo de la cocina automática                              | X       |            |
| Reproceso de telas por error de pesaje y despacho de colorante desde la cocina automática   |         | X          |
| Reproceso de telas por fallas en el funcionamiento de la cocina automática  |         | X          |
| Contratación de personal para la supervisión de los procesos en planta.   | X       |            |
| Implementación programas de mantenimiento preventivo , predictivo y correctivo de las máquinas de tintura.                          | X       |            |
| Capacitación del personal en temas técnicos de productos , colorantes , maquinaria y procesos del personal del proceso tintorería . | X       |            |
| Reproceso de telas por fallas en el funcionamiento de la máquina de tintura   |         | X          |
| Reproceso de telas por error en la ejecución en los procedimientos de tintura   |         | X          |
| Realización test de Munsell ( evaluación al personal laboratorio para evaluar tonos )   | X       |            |
| Capacitación para el personal de planta en el manejo e interpretación de lecturas de tonos por colorimetría                         | X       |            |
| Reproceso de devoluciones del cliente por tela que no cumple especificaciones   |         | X          |

Fuente: Autor

En la tabla n°11 se realiza una clasificación de los costos según su naturaleza , como se observa en la mayoría de estas actividades se hace necesario la implementación de costos de calidad relacionados con capacitaciones al

personal sobre aspectos técnicos y operacionales que le ayudaran a realizar sus actividades con mayor conocimiento y control.

Se evidencia también que se hace necesario asumir costos de calidad para la implementación de procedimiento no existentes en la actualidad que ayudaran al proceso a garantizar el cumplimiento de los requisitos del cliente en el producto final que entregara al siguiente proceso .

## 8. CONCLUSIONES

- Tintorería Asitex es una compañía con gran trayectoria en el Mercado de tejido, tintura y acabado de telas en la modalidad de servicio a terceros que en la actualidad está enfrentando duros momentos en su participación en el mercado nacional con la llegada de los textiles de origen oriental a nuestro país , ya que estos productos entran con precios con los que con mucha dificultad la industria nacional logra competir.
- Frente a este tema no logra ser competitiva entre muchos aspectos debido a que no hace una identificación clara y precisa de los costos que su operación y sus problemas de calidad generan , no existe una cuantificación , ni evaluación de estos costos , ni planes de acción para reducirlos .
- Dentro del diagnóstico realizado para esta tintorería se encontró que la única información acerca de costos asociados a la calidad es presentada a la gerencia en tablas de Excel , donde se costea los reprocesos generados en el mes por sección , pero no se hace una identificación de causas , ni se establece cual es el proceso critico que genera costos , tampoco se establecen acciones de mejora , ni actividades claves para la reducción de estos costos.
- Como resultado del análisis llevado a cabo se establece que el proceso que mayor impacto genera en los costos asociados a la calidad dentro de la compañía es el proceso de tintorería, siendo este el proceso objeto de análisis llevando a cabo la identificación de los costos de calidad y no calidad asociados a dicho proceso.
- Se establece también que los costos de calidad son de gran importancia dentro de cualquier proceso de mejora que se desea iniciar en el departamento de tintorera , ya que se identificaron 13 acciones relacionadas con capacitaciones e implementación de procedimientos que si se llevan a cabo de manera satisfactoria contribuirán a la disminución de los costos de no calidad .
- Por otro lado se evidencia que las 6 costos de no calidad identificados se relacionan con lo que le cuesta a la compañía reprocesar la tela para transformar un producto no conforme en producto que cumpla requisito de cliente y así poder despachar y facturar de manera satisfactoria para las dos Partes (cliente y compañía).

- Para realizar un análisis detallado y organizado de los costos de calidad de la Tintorería Asitex se recomienda la implementación de unas pautas de manera metodológica donde se incluye : Diseño e implementación de registros , análisis de la información recolectada, identificación de las causas, todo esto con el fin de obtener una base confiable de información necesaria para iniciar con la aplicación del modelo sugerido en esta monografía para la evaluación de los costos de calidad de la empresa.
- Por ultimo para realizar la evaluación de los costos de calidad de la Tintorería Asitex se sugiere aplicar como base el Modelo de costo de proceso (PCM), donde se llevara a cabo un análisis más detallado de las actividades del proceso tintorería , sugiriendo el cumplimiento de etapas como: identificación de flujos de procesos, Identificación responsables de cada proceso, Identificación de actividades claves y finalmente determinación costos de calidad y no calidad del proceso analizado.

## 9. RECOMENDACIONES

- Esta compañía cuenta con personal capacitado técnicamente ,comprometido y dispuesto para iniciar con el proyecto de identificación de los costos asociados a la calidad y la implementación de actividades para mitigarlos , pero se debe brindar la capacitación adecuada a este personal sobre el tema , ya que se identificó que muy pocos conocen al respecto . se sugiere realizar capacitaciones constantes no solo en el proceso identificados como critico sino para todos los procesos de la empresa .
- Se recomienda diseñar un cronograma para establecer el orden , las fechas y responsables del proceso de tintorería para iniciar con la implementación de las actividades para impactar positivamente en los costos del proceso.
- Programar además capacitaciones al personal que interviene en el proceso de tintura sobre aspectos técnicos y operacionales que se han identificado como factores claves , para garantizar un desempeño eficiente y eficaz de este personal y así garantizar un total conocimiento y control del proceso.
- A la alta gerencia se le recomienda poner en acción de manera inmediata el análisis de los costos asociados a la calidad o solo del proceso identificado como clave sino en todos los procesos que hacen parte de la compañía , ya que este mismo análisis realizado para tintorería se puede aplicar a cada uno de ellos y así identificar donde deben direccionar sus esfuerzos para continuar en camino de lograr una certificación o de implantar un plan de mejora continua .

## BIBLIOGRAFIA

BARRIOS JUNCO, Susana. Costos de Calidad y Costos de no Calidad: una decisión de mercado [en línea] Centro de Estudios de Dirección Empresarial. Universidad Central Marta Abreu de Las Villas. Santa Clara, Cuba. (Consultado 15, Febrero, 2016). Disponible en: <http://www.cyta.com.ar/ta1202/v12n2a2.htm>.

BRAVO, Juan, Marketing Publishing, Gestión calidad total, Madrid , España : Ediciones Díaz de santos, 2007 . ISBN 84-7978-244-7.

GONZALEZ, Carlos. Calidad total, Nueva York: McGraw Hill interamericana ,1994.

HANSEN Y MOWEN, Thompson, Maryanne. Administración de costos contabilidad y control, México D.F: internacionales editores, 1995.

LOPEZ, Luis. Modelo PEF de costes de la calidad como herramienta de gestión en empresas constructoras: Una visión actual, Universidad politécnica de Cataluña: Revista Ingeniería de Construcción Vol. 22 , Abril de 2007.

MORA. Lina, ( jefe gestión de calidad ) , Archivo interno Tintorería Asitex, Borrador Manual de calidad 2012, p. 4.

PERDOMO, Álvaro. Administración de los costos de la calidad ISO 9000:2000, Icontec, segunda edición. Año 2001.

REVISTA CERTIFICACION, Metodología Para el cálculo de los costos de calidad .En: Revista Certificación (en línea). 15, enero, 2013. (Consultado 4, febrero, 2016).Disponible en [http:// www.revistacertificación.cl/metodologia-para-el-calculo-de-los-costos-de-calidad/](http://www.revistacertificación.cl/metodologia-para-el-calculo-de-los-costos-de-calidad/).

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA

AMAT, O, Costes de calidad y de no calidad. Barcelona, España: *Ediciones Gestión 2000*, 1992.

BARRIE, Dale , Los Costos de la Calidad, México : 1era Edición, Editorial Grupo Editorial Iberoamérica,1993.

CUATRECASAS, Luis. Los costos de la calidad y de la no calidad , (en línea), Consultado 4, febrero, 2016. Disponible en <http://www.inqualitas.net/articulos/898-costos-de-la-calidad-y-de-la-no-calidad>,

CAMPANELLA, J. Principios de los Costos de Calidad. España: Días de Santos. S.A, 1992.

CANTÚ, d. Desarrollo de una cultura de calidad, México S.A. de C. V: McGraw-Hill Interamericana Editores, (Segunda edición), 2001.

CROSBY, p. Calidad total para el siglo XXI, México S. A de C.V: McGraw-Hill Interamericana, 1994.

CUATRECASAS, II. Gestión integral de la calidad. Implantación, control y certificación, Barcelona, España: Ediciones gestión 2000, S.A , 1999.

FERNÁNDEZ, A. Contabilidad de costes y Contabilidad de gestión: una propuesta delimitadora, España: Mc Graw-Hill Interamericana S. A, 1993.

GARCIA P, Manuel, Cultura de la Calidad, 1era edición, Lima. Perú : Editorial UNMSM, 1994.

GRACIA, v. Modelo PEF de costes de la calidad como herramienta de gestión en empresas constructoras: una visión actual. Revista Ingeniería de Construcción, volumen 22(no. 1), 43-56. 2007.

GUTIERREZ, h. Calidad Total y Productividad, México: McGraw-Hill, 1996.

HARRINGTON, James, El Coste de la Mala Calidad, 1era Edición, España: Ediciones Díaz de los Santos S.A, 1987.

JURAN, J. Costos de la Calidad en Juran. Manual de Control de la Calidad, La Habana, Cuba: Editorial MES (cuarta edición), 1993.

KAPLAN & COOPER, Robert & robín. Coste y Efecto, Barcelona, España: Gestión 2000 S.A, 1999.