



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**DISEÑO DE INVESTIGACIÓN DEL MODELO DE COSTEO COMO HERRAMIENTA PARA
CALCULAR EL COSTO DIRECTO DE PRODUCCIÓN DE PRUEBAS FISICAS EN UN
LABORATORIO PARA ANÁLISIS DE TEXTILES**

Hilda Victoria González Moscoso

Asesorada por el MA. Ing. Edwin Herminio Valdez Buenafé

Guatemala, julio de 2021

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DISEÑO DE INVESTIGACIÓN DEL MODELO DE COSTEO COMO HERRAMIENTA PARA
CALCULAR EL COSTO DIRECTO DE PRODUCCIÓN DE PRUEBAS FISICAS EN UN
LABORATORIO PARA ANÁLISIS DE TEXTILES**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

HILDA VICTORIA GONZÁLEZ MOSCOSO

ASESORADA POR EL MA. ING. EDWIN HERMINIO VALDEZ BUENAFÉ

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERA INDUSTRIAL

GUATEMALA, JULIO DE 2021

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
VOCAL I	Ing. José Francisco Gómez Rivera
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Inga. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Christian Moisés de la Cruz Leal
VOCAL V	Br. Kevin Vladimir Armando Cruz Lorente
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Julio Ismael González Podszueck
EXAMINADOR	Ing. Otto Estuardo Solares Castellanos
EXAMINADOR	Ing. José Francisco Gómez Rivera
EXAMINADOR	Ing. Francisco Arturo Hernández Arriaza
SECRETARIO	Ing. Francisco Javier González López

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

**DISEÑO DE INVESTIGACIÓN DEL MODELO DE COSTEO COMO HERRAMIENTA PARA
CALCULAR EL COSTO DIRECTO DE PRODUCCIÓN DE PRUEBAS FÍSICAS EN UN
LABORATORIO PARA ANÁLISIS DE TEXTILES**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 17 de octubre de 2020.

Hilda Victoria González Moscoso

Ref. EEPFI-0085-2021
Guatemala, 26 de enero de 2021

Director
César Ernesto Urquizú Rodas
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial
Presente.

Estimado Ing. Urquizú:

Reciba un cordial saludo de la Escuela de Estudios de Postgrado. El propósito de la presente es para informarle que se ha revisado y aprobado el **DISEÑO DE INVESTIGACIÓN: MODELO DE COSTEO COMO HERRAMIENTA PARA CALCULAR EL COSTO DIRECTO DE PRODUCCIÓN DE PRUEBAS FÍSICAS EN UN LABORATORIO PARA ANÁLISIS DE TEXTILES**, presentado por la estudiante **Hilda Victoria González Moscoso** carné número **8318449**, quien optó por la modalidad del "PROCESO DE GRADUACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA OPCIÓN ESTUDIOS DE POSTGRADO". Previo a culminar sus estudios en la Maestría en Artes en Gestión Industrial.

Y habiendo cumplido y aprobado con los requisitos establecidos en el normativo de este Proceso de Graduación en el Punto 6.2, aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería en el Punto Décimo, Inciso 10.2 del Acta 28-2011 de fecha 19 de septiembre de 2011, firmo y sello la presente para el trámite correspondiente de graduación de Pregrado.

Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"



Mtro. Edwin Herminio Valdez Buenafé
Asesor

*Edwin H. Valdez B. MA.
Ingeniero Industrial
Colegiado No. 6,437*



Mtro. Carlos Humberto Aroche
Coordinador de Maestría
Gestión Industrial – Fin de Semana



Mtro. Edgar Darío Álvarez Cotí
Director
Escuela de Estudios de Postgrado
Facultad de Ingeniería





EEP-EIMI-008-2021

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el visto bueno del Coordinador y Director de la Escuela de Estudios de Postgrado, del Diseño de Investigación en la modalidad Estudios de Pregrado y Postgrado titulado: **MODELO DE COSTEO COMO HERRAMIENTA PARA CALCULAR EL COSTO DIRECTO DE PRODUCCIÓN DE PRUEBAS FÍSICAS EN UN LABORATORIO PARA ANÁLISIS DE TEXTILES**, presentado por la estudiante universitaria **Hilda Victoria González Moscoso**, procedo con el Aval del mismo, ya que cumple con los requisitos normados por la Facultad de Ingeniería en esta modalidad.

ID Y ENSEÑAD A TODOS



Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
Director
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, enero de 2021

DTG. 278.2021

La Decana de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al Trabajo de Graduación titulado: **DISEÑO DE INVESTIGACIÓN DEL MODELO DE COSTEO COMO HERRAMIENTA PARA CALCULAR EL COSTO DIRECTO DE PRODUCCIÓN DE PRUEBAS FÍSICAS EN UN LABORATORIO PARA ANÁLISIS DE TEXTILES**, presentado por la estudiante universitaria: **Hilda Victoria González Moscoso**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:



Inga. Anabela Cordova Estrada
Decana



Guatemala, julio 2021

AACE/cc

ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Por darme la vida y ser la fuente de sabiduría para lograr esta meta.
- Mis padres** César Augusto González Iriarte y Elena Moscoso de González mi amor y agradecimiento hasta la eternidad (q. e. p. d.).
- Mis hermanos** Gustavo, Jorge, Javier, Marco Vinicio, María del Carmen, María del Rosario y Pablo González Moscoso, por estar siempre presentes.
- Mi amigo** Edgar Barahona, por su amistad de toda la vida.

AGRADECIMIENTOS A:

Universidad de San Carlos de Guatemala	Por ser la academia y <i>alma mater</i> del aprendizaje.
Escuela de Estudios de Postgrado	Por brindarme el conocimiento necesario y la oportunidad para alcanzar esta meta.
Facultad de Ingeniería	Por ser la Facultad que me propició la formación académica para desarrollarme como profesional.
Ing. Estuardo Díaz	Por su amistad y apoyo profesional para alcanzar esta meta.
Ing. Edwin Valdez	Por su apoyo para el desarrollo de esta investigación.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	VII
LISTA DE SÍMBOLOS.....	IX
GLOSARIO.....	XI
RESUMEN.....	XV
1. INTRODUCCIÓN	1
2. ANTECEDENTES	5
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	13
3.1. Definición del problema	13
3.2. Descripción del problema	13
3.3. Formulación de preguntas	14
3.3.1. Pregunta principal	14
3.3.2. Preguntas auxiliares	14
3.4. Delimitación del problema.....	15
3.5. Viabilidad.....	15
3.6. Consecuencias de la investigación	16
4. JUSTIFICACIÓN	19
5. OBJETIVOS.....	21
5.1. General.....	21
5.2. Específicos	21

6.	NECESIDADES POR CUBRIR Y ESQUEMA DE SOLUCIÓN.....	23
7.	MARCO TEÓRICO	25
7.1.	Industria textilera.....	25
7.1.1.	Características de las fibras textiles	25
7.1.2.	Industria textil	26
7.1.3.	Definición de un laboratorio textil.....	28
7.1.4.	Pruebas físicas de textiles	29
7.1.5.	Normas según el método de ensayo en textiles	29
7.1.6.	Descripción de las pruebas físicas más demandadas en el laboratorio de textiles	31
7.1.7.	La industria textilera en Guatemala y la demanda de pruebas de análisis físicos de textiles.....	34
7.1.8.	Laboratorios de estudio y sus valores empresariales.....	36
	7.1.8.1. Laboratorio de investigación y sus valores empresariales.....	37
7.2.	Definiciones: costo y gasto.....	38
7.2.1.	Clasificación de los costos.....	39
7.2.2.	Costos directos y costos indirectos.....	39
7.2.3.	Costo de producción.....	40
	7.2.3.1. Costo directo/costo primo	42
	7.2.3.2. Costo de transformación (costo de conversión)	43
7.2.4.	Costo de distribución	43
7.2.5.	Costo total	44
7.2.6.	Costos históricos y costos predeterminados.....	45
7.2.7.	Costos fijos y costos variables.....	46

7.3.	Control de los componentes del costo directo de producción.....	47
7.3.1.	Control de la materia prima directa	48
7.3.1.1.	Métodos de valuación de inventarios ...	50
7.3.2.	Control de la mano de obra.....	53
7.3.3.	Costos en la producción de textiles.....	54
7.4.	Sistemas de costeo	56
7.4.1.	Por orden de producción.....	57
7.4.1.1.	Características del sistema de costeo por orden de producción	58
7.4.2.	Por procesos.....	59
7.4.2.1.	Características del sistema de costeo por procesos	60
7.4.3.	Producción estándar	61
7.4.3.1.	Características del sistema de costeo estándar	63
7.4.4.	Basado en actividades ABC.....	64
7.4.4.1.	Características del sistema de costeo basado en actividades ABC	65
7.5.	Competitividad.....	68
7.5.1.	Competitividad empresarial.....	69
7.5.2.	Medición de la competitividad empresarial.....	70
7.5.3.	Estrategias competitivas	73
7.5.3.1.	Estrategia de competitividad en costos.....	73
7.5.3.2.	Estrategia de competitividad por diferenciación.....	74
7.5.3.3.	Estrategia de competitividad de enfoque.....	75

7.5.3.4.	Otras estrategias para mejorar la competitividad.....	76
7.5.3.5.	FODA	77
7.5.3.6.	FODA como herramienta para medir la competitividad	78
7.5.4.	Competitividad de la industria textil en Guatemala.....	79
8.	PROPUESTA DE ÍNDICE DE CONTENIDOS	81
9.	METODOLOGIA	85
9.1.	Enfoque de la investigación.....	85
9.2.	Diseño de la investigación.....	86
9.3.	Tipo de estudio.....	86
9.4.	Variables e indicadores	87
9.5.	Fases de la investigación	90
9.5.1.	Fase 1: revisión del marco teórico	90
9.5.2.	Fase 2: análisis FODA.....	90
9.5.3.	Fase 3: registro de actividades	91
9.5.4.	Fase 4: presentación a la empresa de los beneficios	92
10.	TÉCNICAS DE ANÁLISIS.....	95
11.	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	99
12.	FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO	101
13.	REFERENCIAS	103

14. APÉNDICES111

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Tejido con memoria.....	27
2.	Cronograma de actividades	99

TABLAS

I.	Pruebas que se realizan en un laboratorio para análisis físico de textiles.....	30
II.	Ejemplos de ensayos realizados en laboratorios de textiles según norma.....	31
III.	Elementos del costo directo o costo primo	42
IV.	Elementos del costo de producción y sus clasificaciones.....	43
V.	Costo total y los elementos que lo componen	44
VI.	Método costo promedio.....	51
VII.	Método PEPS	52
VIII.	Método UEPS	52
IX.	Variables e indicadores	89
X.	Recursos financieros.....	102

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
%	Porcentaje
\bar{X}	Promedio
Σ	Sumatoria

GLOSARIO

AATCC8	Prueba para medir la resistencia o solidez del color al frote.
AATCC61	Prueba con la que se estima la pérdida de color que sufre una prenda después de ser lavada una o varias veces.
AATCC150	Prueba para detectar los cambios dimensionales que sufre una prenda al ser lavada o secada con equipos domésticos.
ABC	Modelo de costeo por actividades.
AGEXPORT	Asociación Guatemalteca de Exportadores.
ASTM	Sociedad Americana para Pruebas y Materiales.
ASTM D3512/D3512M-16	Prueba que mide los cambios en la superficie o resistencia al moteado (<i>pilling</i>).
BMP	Bodega de Materia Prima.
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe.

Check list	Lista de verificación.
CIF	Costo Indirecto de Fabricación.
Costo	Desembolso que se hace para mantener el proceso de producción de un bien o servicio.
CPSC	Comisión para la Seguridad del Consumidor.
FEM	Foro Económico Mundial.
FODA	Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, Amenazas.
Gasto	Desembolso que se utiliza en las actividades operativas de la empresa y que no tiene ninguna relación con el proceso productivo.
GCI	Índice de Competitividad Global.
ID	Investigación y Desarrollo.
ISO	Organización Internacional de Normalización.
JIS	Estándares Industriales Japoneses.
ISO 17025	Norma para acreditar laboratorios.
MOD	Mano de Obra Directa.

MOI	Mano de Obra Indirecta.
OECD	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos.
OGA	Oficina Guatemalteca de Acreditación.
PEPS	Método de valuación de inventarios Primera Entrada-Primera Salida.
PIB	Producto Interno Bruto.
PYMES	Pequeñas y Medianas Empresas.
SIB	Super Intendencia de Bancos.
<i>Stock</i>	Existencia de materiales/materia prima/valores.
UEPS	Método de valuación de inventarios Ultima Entrada-Primera Salida.
VESTEX	Asociación del Vestuario y Textiles de Guatemala.

RESUMEN

El éxito de una empresa depende de varios factores; siendo uno de los más importantes, conocer a detalle cuáles son los costos en los que incurre para producir un bien o prestar un servicio.

Gestionar los costos implica para las empresas manejar adecuadamente los recursos asignados en la producción de los productos o servicios, de manera que al ser evaluados el resultado final sea rentable.

El presente diseño de investigación busca proporcionar un modelo de costeo que sirva para calcular el costo directo de producción de las pruebas físicas que se realizan en un laboratorio para análisis de textiles. Con este se espera conocer el costo de cada prueba e identificar fácil y rápidamente las variaciones en los costos de materiales o variaciones en el costo de la mano de obra.

1. INTRODUCCIÓN

Todo proceso productivo debe ser controlado integralmente, no solo desde el punto de vista de los niveles de producción, sino que también el grado de rentabilidad de cada uno de los productos o servicios que produce o presta. Y así, como se controlan los niveles de producción, tiempos, movimientos, calidad, entre otros; así mismo se deben controlar los costos involucrados en el proceso de producir o prestar un servicio.

Con este diseño de investigación se persigue identificar el modelo adecuado que ayude a resolver las deficiencias que presenta el laboratorio de análisis de textiles, esto por no contar con una herramienta de costeo. La finalidad es calcular y contar con el costo directo de producción y con éste, controlar los costos de cada una de las pruebas que se realizan, controlar los insumos y la óptima utilización del tiempo de la mano de obra. Contando con costos controlados se podrá tener mejor y mayor competitividad en el sector textil, ya que se podrán ofertar mejores precios.

Con el presente diseño de investigación se identificará, según el procedimiento que se sigue para realizar las pruebas de análisis, qué metodología de costeo es adecuada utilizar para definir el costo directo de producción: gestión de costos por actividades, costeo por proceso u otra metodología que abarque de forma integral y más conveniente para la empresa, todos los costos en los que se incurre para realizar los análisis de textiles en el laboratorio.

Los resultados que se esperan obtener son: identificar el modelo de costeo que sirva de herramienta para la definición del costo de producción, el control de utilización de los insumos y de la mano de obra. La definición del costo real de cada prueba que sirva como base para ofertar precios competitivos de pruebas al sector industrial que demanda estos tipos de análisis.

Realizar el presente diseño de investigación es viable, ya que se cuenta con autorización del Gerente de Producción y de la empresa para acceder a las instalaciones, realizar entrevistas y preguntas, hacer las mediciones y registros de las actividades y de los consumos que involucra la realización de cada prueba. Así como el permiso para consultar los documentos que contengan las recetas, consumos teóricos y toda la información relacionada con los inventarios.

La necesidad que se busca cubrir con este diseño de investigación es identificar y proponer la herramienta de costeo adecuada que permita al laboratorio industrial de análisis contar con el costo real de cada prueba, tener el control de actividades e insumos que conforman cada una; y que, con éste, la empresa tenga el poder de negociar y competir con mejores precios y lo más importante, captar la mayor parte del mercado que demanda este tipo de pruebas industriales.

Para toda organización es importante contar con la herramienta que le permita tener controlados los costos en los que incurre en cada uno de los procesos que ejecuta. Por lo que la realización de esta investigación redundará en beneficios no solo de control, sino que también beneficios de ahorro, de negociación y de rentabilidad para la empresa. Beneficios que se verán reflejados en mayores márgenes de utilidad para los socios y accionistas.

El diseño de la propuesta se hará en cuatro fases: la primera fase es la revisión de la teoría para identificar el mejor método de costeo que se elegirá luego de considerar las diferentes variables; en la segunda fase se realiza el análisis FODA y determinar las acciones a realizar para desarrollar el modelo de costo directo que se propondrá utilizar; en la tercera fase se realiza el registro y documentación en una matriz, de todas la información que involucra la realización de las pruebas estudiadas, se harán pruebas de ensayo para comprobar que se han considerado todas las variables y se compararán contra el costo teórico; y la última o cuarta fase será la presentación de la propuesta y los beneficios del modelo.

La investigación consistirá en cinco capítulos, en los que se realizará el proceso para identificar el mejor método y definir el modelo de costeo. El primer capítulo contendrá explícitamente todo el marco teórico. El segundo capítulo trata de la identificación del método de costeo, el FODA y la problemática que enfrenta la empresa por no contar con una herramienta de costeo. En el tercer capítulo se definirán los elementos y acciones que se deben considerar para controlar los costos que intervienen en la producción de las pruebas físicas. En el cuarto capítulo se establecerá el procedimiento para integrar la herramienta de costeo al sistema que se utiliza en el laboratorio. Por último, en el quinto capítulo se establecerán los beneficios que aporta a la empresa contar con la herramienta adecuada que permita controlar el costo directo de producción de las pruebas de análisis de textiles.

2. ANTECEDENTES

Toda actividad comercial o productiva incurre, para operar, en gastos y costos. Controlar éstos constituye uno de los pilares más importantes para el funcionamiento y éxito de una empresa. Para tener en control los procesos productivos, la empresa debe contar con sistemas de control interno, que le permitan obtener eficiencia, eficacia y efectividad como resultado de sus procesos. Para eso Lalvay (2015) propone en su trabajo de investigación: La aplicación del modelo COSO para el control interno de los procesos de producción en la empresa FARBIOVET S.A. La propuesta se hace debido a que la empresa presenta falencias en los procesos, principalmente en los procesos productivos; razón por la cual los directivos no tienen una visión real y exacta de lo que cuesta producir cada uno de los productos. Se toman decisiones en base a experiencias y comportamiento del mercado, ya que no tienen como se mencionó, información oportuna y confiable de sus costos de producción.

En la investigación se identificó que el costo de ventas está compuesto en su totalidad por el costo de producción, lo que impide conocer cuál es el margen de rentabilidad de cada producto. La falta de un sistema de costeo provoca que la empresa defina el costo de ventas una vez al año y por diferencia de inventarios. El modelo de control interno propuesto se basa en un conjunto de procedimientos especialmente diseñados para identificar los posibles eventos de riesgo que pueden afectar a una entidad; y siendo el caso que FARBIOVET no cuenta con sistemas para controlar, procesos y recursos, se deduce que está expuesta a fraudes o errores que ponen en riesgo su situación financiera.

El aporte en la aplicación del modelo COSO como sistema de control interno en la empresa FARBIOVET, es que permitió identificar áreas críticas, incluido el factor humano, a la vez que ayudó a reducir los errores y riesgos que se presentaron en el proceso productivo. Con esto la alta dirección de la empresa tendrá una herramienta que le permitirá controlar las tendencias en los costos unitarios de los productos.

Cuidar los costos debe ser estrategia permanente de una empresa, en todas las áreas y a todo nivel. Para esto se requiere, crear un modelo eficiente que sirva de control y a la vez sirva de herramienta en la toma de decisiones.

Como plantea Figueira (2014) en su trabajo: Desarrollo y aplicación de un modelo de costos para la toma de decisiones gerenciales, específicamente en empresas fabricantes de camas y jergones metálicos; para desarrollar el modelo se analizó la estructura de la empresa, el proceso productivo que involucra cada uno de los productos y se determinaron los costos de los materiales y suministros implícitos en cada producto terminado. La empresa en la que se realizó la investigación carecía de una herramienta y metodología para definir los costos de producción de cada uno de los productos, por lo que los precios se determinaban en función a la oferta y la demanda del mercado. El desarrollo y aplicación de este modelo aportó a la gerencia; costos de producción reales, que sirvieron como base para calcular precios de venta competitivos en el mercado de camas y alcanzar márgenes de ganancia reales hasta del 30 %.

Para salir adelante en mercados tan cambiantes y competidos, las empresas han tenido que tomar acciones que permitan presentar productos de mejor calidad a precios más competitivos. Para lograrlo han puesto especial atención en contar con herramientas que les permitan producir con mayor eficiencia y calidad y al menor costo. Alcívar (2017) afirma que la implantación

del modelo de costeo ABC/ABM permite a las empresas conocer el costo de sus productos, definir sus centros de costo y tener control de los costos a través de toda la organización. Además, la aplicación del modelo permite mejorar los procedimientos, identificar las actividades que generan valor al proceso, así como lo que es necesario optimizar. Realizada la investigación se logró determinar que el precio de venta unitario *versus* el costo unitario de producción calculado genera \$ 0,22 a favor de la empresa, lo que equivale a 11 % de utilidad después de descontados gastos e impuestos.

Se concluye que las microempresas que cuentan con el modelo de costeo ABC pueden determinar el costo real de los productos que ofrecen a los clientes, así mismo les permite conocer el costo de cada actividad, el costo de cada departamento y evaluar cuáles son o no, rentables.

Otro ejemplo del método de costeo ABC lo presenta Guarniz (2018) en su trabajo de tesis, cuyo objetivo es proponer un sistema de gestión de costos por actividades (ABC) para la empresa SEYFESAC y determinar el costo total de los servicios que brinda, así como la rentabilidad. La investigación la llevó a cabo realizando entrevistas, análisis de documentos y observaciones. Recurrió a información proporcionada por los gerentes y personal con mucha experiencia dentro de la empresa. Así identificó las actividades que se realizaban para brindar los servicios que demandaban los clientes, los recursos que se utilizaban y los costos directos e indirectos. Con esto se logró determinar cuáles eran los generadores de costos, y a la vez asignar de la mejor forma los costos indirectos a cada objeto de costos, y determinar así el costo total y la rentabilidad de cada servicio.

El resultado fue que solo uno de los objetos/clientes era rentable para la empresa, por lo que se hizo necesario revisar y replantear mejores condiciones económicas para renovar el contrato de sus servicios.

El aporte que deja este estudio es, demostrar que el método de costeo ABC por actividades, además de ser un método práctico y contemporáneo, es especial para la gestión de los costos en las empresas que venden servicios.

Todo proceso que incluya uso o utilización de recursos y/o tiempo, para construir o producir, debe controlarse adecuadamente. Esto quiere decir, que debe considerarse y registrarse en la misma herramienta la cantidad (dinero, tiempo y otros), de todos los elementos que involucra el proceso. Esto con el objetivo de conocer el costo real en el que se incurre para obtener el bien.

Y como lo plantea Berrio (2015) en su trabajo, donde presenta el problema que en un proyecto de construcción el sistema de control de costos está separado o es diferente al sistema de control de tiempos, lo que crea insatisfacciones por sobre costos o demoras; y por supuesto y más importante, molestias al cliente.

Las constructoras del área donde se realizó la investigación estuvieron de acuerdo en aceptar un método de costeo que les evitará las insatisfacciones que se presentaban.

El estudio de campo que se realizó mediante una encuesta a las constructoras evidencia la desintegración que existe entre el control de los costos y de los tiempos, y se manifiesta la necesidad de un método que pueda integrar ambas funciones para bien de los proyectos.

Otro resultado de la investigación revela la necesidad del sector construcción de implementar controles más eficientes para evitar los excesos de costos y tiempos; además prevenir que se minimicen los errores que afectan la calidad de los materiales que se utilizan en los proyectos, evitando así demandas en el futuro.

Con la información obtenida de las encuestas, se realizaron pruebas con varios métodos y se concluyó que la metodología adecuada para el control de los proyectos de construcción es la 5D CAD. Esto por la capacidad de integrar el control de costos y tiempos, sumado a la capacidad de simulación del avance de la obra en tiempo real.

Contar con un buen cálculo del costo de producción, da paso o permite definir un buen precio de venta, el que a su vez influirá en la aceptación o rechazo de parte de los clientes. Guzmán (2008), en su trabajo de investigación evaluó la metodología que utiliza la empresa PlastiQro para definir el precio de venta de los productos que produce y comercializa. Logró determinar que las políticas para la fijación de los precios eran incorrectas, ya que el costo unitario de fabricación no se calculaba adecuadamente.

Los principales aportes y que tienen aplicación para la presente investigación, es diferenciar los costos fijos de los variables y aunados a esto, realizar una correcta integración del costo unitario de fabricación.

Con esto se reafirma la importancia que tiene para la empresa analizada contar con la herramienta adecuada, que le provea costos reales y en la que pueda apoyarse para una correcta y estratégica definición de precios.

Uno de los objetivos importantes que tiene el control de costos, es identificar las áreas o actividades de oportunidad en las que se pueden lograr ahorros. Es importante para las empresas contar con herramientas adecuadas que además de permitirles tener control en sus procesos, les ayude a ser más productivas y rentables. Esto lo presenta Huamán (2019) en su tesis, ya que, según entrevistas hechas a los responsables del Proyecto Acuícola de la Empresa San Fernando, éstos hicieron señalamientos acerca de cómo se determinan los costos de producción del alimento para peces que producen. Acotaron que no hay control en cuanto a la compra y adquisición de las materias primas (no se considera el *stock*), no se registra el costo de la mano de obra y en general no hay control sobre ningún tipo de costo, ni gasto, lo que sin duda afecta la rentabilidad que puedan estar generando.

Considerando lo anterior, se presentó la propuesta de implementar un sistema de costos por procesos para evaluar la incidencia en la rentabilidad de la empresa.

La investigación se realizó mediante encuestas a empleadores y técnicas e instrumentos de análisis documental, con las que se logró determinar que, de tener datos de rentabilidad obtenidos empíricamente y luego contar con herramientas que provean costos reales, genera impacto positivo en los resultados de rentabilidad de las empresas.

Los estudios citados muestran algunos métodos utilizados para resolver deficiencias en la definición de los costos. La realización de las pruebas es un servicio que consta de una secuencia de actividades, esto deberá tomarse en cuenta para determinar si es el método ABC el indicado para gestionar los costos; o si es la adecuación del Método 5D CAD o la implementación de la metodología COSO la que ayudará a la optimización y definición de los costos en el

laboratorio. Se debe analizar exhaustivamente el sistema de costos y la herramienta que se vaya a implementar en la empresa, y elegir la que cubra totalmente las necesidades de control según los procesos que se realizan.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

3.1. Definición del problema

Falta de herramienta para definir: el costo directo de producción, de las pruebas físicas que se realizan en un laboratorio para análisis de textiles, ubicado en la zona 12 de la ciudad de Guatemala; lo que impide conocer y controlar el costo de producción asociado a cada prueba y carecer de costos actualizados.

3.2. Descripción del problema

El laboratorio para análisis de textiles está acreditado con la Norma ISO 17025, esto le permite ser un ente que garantiza de manera objetiva, presentar los resultados de las pruebas físicas que se hacen a los textiles.

Aunque la empresa sí cuenta con sistemas de información que proveen datos totales como: ventas, inventarios (entradas/salidas de productos), costo promedio y resultados financieros; ésta es información global que no detalla y tampoco muestra cómo están siendo utilizados los recursos. No contar con las herramientas que muestren el día a día, limitan las acciones correctivas en el laboratorio, para el control de los costos.

Para lo anterior se propone realizar un estudio, que, mediante observación, registro de datos y análisis, permita definir el modelo práctico que sirva como modelo para el cálculo del costo directo de producción, y a la vez sea un medio de control para que el gerente del área realice las acciones y/o medidas

correctivas, que sean necesarias y que estén relacionadas con el costo de cada prueba, que se realiza en el laboratorio de análisis físico de textiles.

3.3. Formulación de preguntas

Para la resolución de cualquier problema es fundamental plantearse preguntas, ya que estas aumentan la probabilidad de encontrar la solución al problema que se presenta, además muestran camino a seguir y la metodología a utilizar.

3.3.1. Pregunta principal

¿Qué modelo de costeo es adecuado utilizar como herramienta, para calcular el costo directo de producción, de las pruebas físicas que se realizan en el Laboratorio para análisis de textiles?

3.3.2. Preguntas auxiliares

- ¿Cuáles son las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que enfrenta la empresa al no contar con la herramienta específica que aporte la información de los costos directos de producción, asociados a cada prueba física que se realiza en el laboratorio de análisis de textiles?
- ¿Qué elementos y que acciones deben considerar y realizar en la empresa para controlar los costos que intervienen en la producción de cada prueba física en el laboratorio de análisis de textiles?

- ¿Cómo integrar la herramienta de costeo de producción al sistema utilizado en el laboratorio de análisis de textiles?
- ¿Qué beneficios aporta a la empresa una herramienta que proporcione el costo directo de producción en el que se incurre al elaborar cada una de las pruebas físicas en el laboratorio para análisis de textiles?

3.4. Delimitación del problema

El estudio se realizará en un laboratorio para análisis de textiles, situado desde hace 15 años en la zona 12 de la Ciudad de Guatemala, en el período comprendido de noviembre 2020 a abril 2021. Con el estudio se espera definir la herramienta para calcular el costo directo de producción. Se tomará como base la investigación de las siguientes cuatro pruebas: AATCC8, AATCC61, AATCC150 y ASTM D3512/D3512M-16, que son las más demandadas en el laboratorio para análisis de textiles.

3.5. Viabilidad

El gerente de Producción del laboratorio de análisis para textiles, espera que cuanto antes se inicie con el proceso de estructurar y definir la herramienta que se utilizará para calcular el costo directo de producción de cada una de las pruebas físicas que se procesan. Contar con esta herramienta le permitirá no solo controlar el buen uso de los recursos, sino que también accionar para potenciar la productividad del recurso humano. Se cuenta con autorización para hacer las visitas que sean necesarias, tener entrevistas con el personal, acceder a la información relacionada con la realización de cada tipo de prueba física y también realizar registros de tiempos, utilización de insumos y/o materias primas.

Por lo anterior, se puede afirmar que es viable realizar este trabajo de investigación.

3.6. Consecuencias de la investigación

El resultado de realizar este trabajo dará a la empresa no solo una herramienta de costeo, sino que también permitirá al Gerente de Producción tener el costo real para monitorear y tener control sobre los costos asociados a la producción. Así mismo tendrá el soporte de criterio para sugerir a las gerencias correspondientes, la revisión de precios de venta por reducción o incremento en los costos de las materias primas y los insumos.

Contar con costos controlados, precios revisados y actualizados, son herramientas de valor que permitirán a la empresa ser más competitiva en el mercado al presentar propuestas atractivas de precio y calidad, en la realización de las pruebas físicas que demanda su cliente principal, la industria de la maquila y la confección. La definición de la herramienta incidirá también, en el incremento de la productividad y la rentabilidad, al controlar tiempos muertos y cuellos de botella.

El ahorro, producto de esta herramienta de control, podrá ser utilizado por los inversionistas en la compra de hardware y software necesarios para robustecer la sistematización e intercomunicación entre las áreas de la empresa.

De no realizarse este trabajo de investigación, la empresa seguirá obteniendo los mismos resultados, perdiendo la oportunidad de ser líder en la realización de pruebas de análisis físico para textiles, no solo en Guatemala sino en la región Centroamericana. Estará perdiendo la oportunidad de captar negocios importantes por cotizar precios calculados con base a costos promedios

y la rentabilidad se mantendrá igual, por carecer de la herramienta adecuada en la cual apoyarse para definir y controlar los costos directos de producción.

4. JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo se enmarca en la línea de investigación: Optimización de Operaciones y Procesos, de la Maestría en Gestión Industrial, considerando que con este se propone desarrollar un modelo, que, mediante la observación, análisis, medición y estandarización del proceso productivo, se controle y optimice el uso de los recursos y se defina la herramienta que provea el costo directo de producción de cada prueba que se realiza. Con la utilización de la herramienta se demostrará la eficiencia, la productividad y el aporte financiero que genera a la empresa, el laboratorio de análisis de pruebas físicas de textiles.

La necesidad surge a raíz de que se carece de la herramienta que brinde los costos reales involucrados en cada prueba de análisis; y al no tener bien estructurados y definidos éstos, se incurre en calcular y definir precios que no son competitivos o que representan pérdida para la empresa. La importancia de contar con el modelo y la herramienta de costeo adecuado para esta industria es que se podrán controlar y optimizar los insumos durante la realización de las pruebas, lo que incidirá en costos totales menores, y a la vez permitirá generar estrategias comerciales fundamentadas en mejores costos de operación.

La motivación para la realización de esta investigación es poner en práctica los conocimientos adquiridos en la Maestría de Gestión Industrial, aportando a la empresa el modelo de herramienta que le permita obtener el costo directo en el que incurre para realizar cada prueba en el laboratorio; y que le sirva también como parámetro para hacer ajustes al proceso. Además del beneficio de contar con la herramienta para determinar el costo directo de producción, ésta ayudará a reducir al máximo los desperdicios existentes, eliminar el tiempo de mano de

obra no utilizado y mantener un proceso de compras e inventarios de materias primas óptimo y acorde con los consumos reales. Al contar con el sistema de control, se espera incrementar a través de precios competitivos, la demanda del laboratorio en la realización de pruebas de análisis de textiles.

Los accionistas y el comité ejecutivo se beneficiarán de contar con un objetivo sistema de costos que incidirá en la captación de mayor parte del mercado, mayor volumen de negocios e incremento de las ventas; lo que generará ingresos con márgenes sanos, producto de procesos productivos controlados. Así mismo los clientes y la industria textilera en general, se beneficiarán con mejores propuestas de precios para la ejecución de las pruebas de análisis físicos, que obligatoriamente deben realizar a las prendas de vestir y/o textiles que confeccionan y producen.

5. OBJETIVOS

5.1. General

Definir el modelo de costeo que es adecuado utilizar como herramienta para calcular el costo directo de producción de las pruebas físicas que se realizan en el laboratorio para análisis de textiles.

5.2. Específicos

- Establecer las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que enfrenta la empresa al no contar con la herramienta específica, que aporte la información de los costos directos de producción, asociados a cada prueba física que se realiza en el laboratorio de análisis de textiles.
- Definir los elementos y acciones que se deben considerar y realizar en la empresa para controlar los costos que intervienen en la producción de cada prueba física en el laboratorio de análisis de textiles.
- Establecer el procedimiento para integrar la herramienta de costeo de producción al sistema utilizado en el laboratorio de análisis de textiles.
- Establecer los beneficios que aportan a la empresa una herramienta que proporcione el costo directo de producción en el que se incurre, al elaborar cada una de las pruebas físicas en el laboratorio para análisis de textiles.

6. NECESIDADES POR CUBRIR Y ESQUEMA DE SOLUCIÓN

La necesidad principal que este trabajo de investigación pretende cubrir, es definir el modelo de costeo que es adecuado utilizar como herramienta para calcular el costo directo de producción de las pruebas físicas, que se realizan en el laboratorio para análisis de textiles. Se espera que ésta provea al Gerente de Producción, la información real y oportuna sobre si los recursos están siendo utilizados adecuadamente y si el costo de cada prueba se encuentra en control según los componentes que la conforman.

El modelo permitirá detectar posibles variaciones a los costos de las pruebas físicas que se realizan en el laboratorio e identificar si éstas obedecen a cambios en el costo de los insumos o errores en el registro de los componentes de las pruebas. Adicionalmente la utilización de este modelo apoyará en las actividades de control de inventarios en la bodega de insumos y en el Área de Compras como filtro para detectar cambios de precios por parte de los proveedores.

A continuación, se describe el esquema a seguir para dar solución al problema que se presenta:

- Revisión de la teoría: formatos, documentos existentes y bibliografía para identificar los tipos de costos y los métodos existentes, que se considerarán para desarrollar la investigación.

- Análisis FODA y con base en este, determinar cuáles son las acciones que se deben realizar para desarrollar y definir el adecuado modelo de costeo que se propondrá utilizar en el laboratorio de análisis de textiles.
- Observación y registro a detalle de todas las actividades que conforman cada una de las pruebas físicas, que se evaluarán en el presente estudio. Se diseñará la matriz en la que se integrará toda la información/datos, que conforman el costo directo de cada prueba. Estructurada la matriz con toda la información correspondiente, se harán pruebas/ensayos para corroborar que han sido consideradas todas las variables y comparar el resultado que proporciona la herramienta contra el costo teórico (previamente calculado).
- Con la propuesta del modelo, presentar los beneficios que conlleva contar con una herramienta para controlar el costo directo de producción de las pruebas físicas que se realizan en el laboratorio de análisis de textiles.

7. MARCO TEÓRICO

La teoría recopilada por diferentes medios será la base del conocimiento necesario para sustentar los diferentes temas que se plantean desarrollar en el presente trabajo de investigación.

7.1. Industria textilera

Desde su origen, el ser humano se ha enfocado en solventar sus necesidades más importantes, entre las que está la necesidad de cobijo para protegerse de las inclemencias del clima. Al inicio cazaba y se protegía con las pieles de los animales, y conforme fue evolucionando, desarrolló procesos para obtener fibras textiles, las que convirtió en hilos que posteriormente tejió/entrelazó para obtener telas a las que dio diversos usos.

Las fibras textiles pueden ser naturales y manufacturadas; y para que puedan ser consideradas en un proceso industrial, deben poder ser suministradas constantemente y ser de bajo costo.

7.1.1. Características de las fibras textiles

Como lo menciona Lockuán (2013) para que una fibra se considere como textil, debe cumplir con tres características: flexibilidad, elasticidad y resistencia. Al no cumplir con estos, las fibras no servirán para hacer hilados que requieren los tejidos de buena calidad.

- Flexibilidad

Esta característica es la que permite que las fibras soporten varias flexiones sin perder su resistencia a romperse. Sin esta propiedad sería imposible convertir las fibras en hilos y tejidos, además la flexibilidad determina la facilidad con que los tejidos puedan ser doblados y su durabilidad.

- Elasticidad

Esta es la que facilita o dificulta el tejido, aumenta la durabilidad del entrelazado y es determinante en los acabados. La elasticidad es la capacidad de recuperarse de una deformación, las fibras pueden o no ser, cien por ciento elásticas.

- Resistencia

Las fibras textiles deben tener alta resistencia a la tracción. Esta característica es muy importante, ya que de esta depende que las fibras puedan ser trabajadas y procesadas en las máquinas tejedoras y obtener productos con alta durabilidad para el uso que han sido destinados.

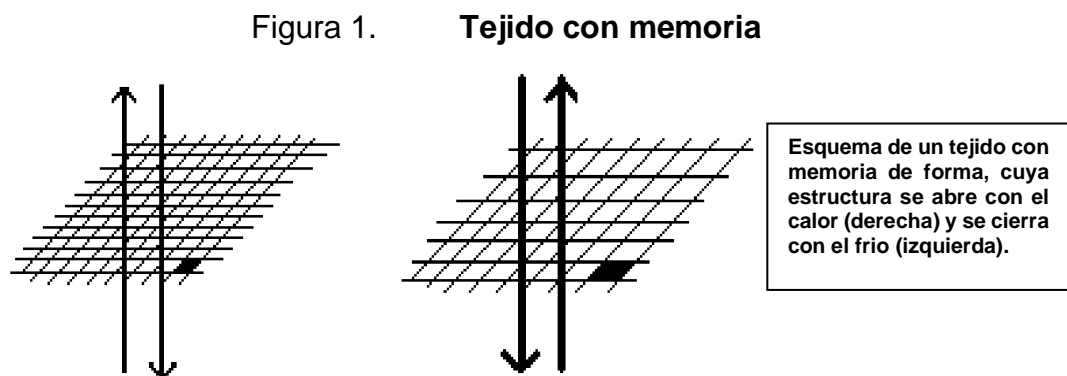
7.1.2. Industria textil

La Superintendencia de Bancos Sector Textil-Vestuario en el 2010 definió que la industria textil es el sector que produce hilos, telas, fibras y otros productos terminados. Esta industria es parte importante de la economía de muchos países en el mundo, ya que genera gran cantidad de fuentes de trabajo.

Y es uno de los sectores de la industria que más controversia genera a la hora de negociar tratados comerciales, ya que hacer un mal acuerdo comercial puede afectar negativamente la tasa de empleo de un país.

La industria textilera está viviendo una época de esplendor, con el surgimiento y desarrollo de tejidos innovadores, que pueden ser creados para aplicaciones específicas. Se han desarrollado los textiles llamados inteligentes, entre los que se encuentran las microfibras con los que se pueden producir tejidos muy suaves, con alta transpirabilidad y ligereza.

Hasta hace pocos años se creía que se conocía todo lo relacionado a los textiles, pero Sánchez (2007) indica que casi a diario surgen prendas inteligentes, elaboradas con elementos o sistemas que les permiten reaccionar con cierta autonomía a las necesidades del cuerpo, según lo demanda el entorno, ambiente o clima, como se muestra en la figura 1. Pese a las expectativas generadas, muchos de los textiles están en fase de experimentación, pero ya varios son una realidad.



Fuente: Sánchez. (2007). *Los tejidos inteligentes y el desarrollo tecnológico de la industria textil*.

Consulta: 12 de agosto de 2020.

https://www.researchgate.net/profile/Javier_Sanchez37/publication/39575588_Los_tejidos_inteligentes_y_el_desarrollo_tecnologico_de_la_industria_textil/links/5490a63e0cf214269f27d30e/Lo-s-tejidos-inteligentes-y-el-desarrollo-tecnologico-de-la-industria-textil.pdf

7.1.3. Definición de un laboratorio textil

Como explican Acosta, Ceron y González (2010) los laboratorios para la realización de pruebas a los textiles deben estar debidamente acreditados en el país en el que operan, y su función principal es realizar pruebas físicas y químicas a hilos, telas y prendas de vestir bajo un sistema de calidad establecido; asegurando de esta forma la metodología utilizada, la tecnología de los equipos de medición y el alto nivel de conocimientos del personal que realiza las pruebas.

El objetivo principal de un laboratorio de textiles es ofrecer la capacidad que tiene para analizar las características de los textiles en cualquier presentación, como hilo, tela o prenda de vestir.

En Guatemala se cuenta desde hace quince años con un laboratorio que da soporte a la industria textilera y que está acreditado bajo la Norma ISO 17025, esto le permite ser un ente que garantiza de manera objetiva presentar los resultados de las pruebas físicas que se realizan a los textiles.

Existen entidades internacionales que emiten series de normas, regulaciones y especificaciones para asegurar que los productos textiles que son vendidos cumplan con la garantía de calidad y seguridad para los consumidores.

Las normas son:

- ASTM American Society for Testing and Materials
- AATC American Association of Textile Chemist and Colorists
- ISO International Organization for Standarization
- JIS Japanese Industrial Standards

7.1.4. Pruebas físicas de textiles

Los textiles tienen diferentes usos y aplicaciones, por lo que es necesario para fabricantes y usuarios, contar con la garantía que éstos han sido elaborados con los más altos estándares de calidad y seguridad. Es por esto que particularmente los fabricantes de telas y prendas de vestir demandan el servicio de pruebas físicas a los textiles, que producen y utilizan; y para ello demandan el servicio de un laboratorio especializado que realice estos tipos de análisis.

Cada vez es mayor el número de países que exigen las instrucciones de cuidado que se deben tener con las prendas de vestir, por lo que obligan a los productores incluir éstas, en la etiqueta. Al tener que cumplir con este requisito para poder competir en los mercados internacionales, los fabricantes demandan las pruebas físicas de los textiles que utilizan en la confección y poder asegurar que las condiciones de cuidado que se muestran en la etiqueta cumplen con las condiciones de calidad del producto final. Intertek.com

En la tabla I, se presenta la gama de pruebas físicas de laboratorio, que demanda la industria textil.

7.1.5. Normas según el método de ensayo en textiles

En casi todas las actividades que se realizan a diario, están presentes de una u otra forma los textiles. Acosta, Ceron y González (2010), mencionan que estos deben cumplir con parámetros básicos de rendimiento y mantenimiento, y para analizarlos se deben someter a ciertos métodos de prueba que garanticen con dichos requisitos mínimos.

Tabla I. **Pruebas que se realizan en un laboratorio para análisis físico de textiles**

PRUEBAS QUE SE REALIZAN EN UN LABORATORIO PARA ANALISIS FISICO DE TEXTILES		
·Al lavado	·Tracción	·Masa
·Frote	·Rasgado	·Recuperación
·Luz	·Reventamiento	·Alargamiento
·Sudor	·Abrasión	·Título de hilo
	·Pilling	
	· Estabilidad dimensional	
	·Encogimiento	
	·Alargamiento	
	·Apariencia	
	·Torque	

Fuente: Intertek Guatemala. (s.f.) *Pruebas a prendas y textiles*. Consultado el 12 de agosto de 2020. Recuperado de www.intertek.com.gt/textiles/pruebas-a-prendas-y-textiles.

- ASTM: el Comité D13 de ASTM International, es el grupo encargado de desarrollar y mantener los métodos de prueba y las normas relacionadas con todos los tipos de textiles, esto para fibras crudas, hilos, telas y pruebas de rendimiento de las prendas confeccionadas para el usuario final. Además, con dichas pruebas se pueden medir el estiramiento/elongación, el número de hilos por pulgada cuadrada, la permeabilidad del aire, la fuerza de rotura, la resistencia a la abrasión, y otras características que son medidas o consideradas según el uso o los requerimientos del productor.
- AATCC: es una asociación al servicio de la industria de textiles, que se encarga de desarrollar los métodos para controlar la calidad de los materiales.

Los diferentes métodos de ensayo están clasificados en: propiedades físicas, de tintura, biológicas, solidez de color e identificación y análisis entre otras. En la tabla II se muestra el listado de algunos ensayos que se realizan a los textiles y el nombre de la prueba según la norma correspondiente.

Tabla II. **Ejemplos de ensayos realizados en laboratorios de textiles según norma**

ENSAYO	PRUEBA
Resistencia del hilo	ASTM D1578
Densidad del tejido	ASTM D3775
Análisis cuantitativo de los materiales textiles	ASTM D629
Resistencia al rasgado en tejidos de calada	ASTM D1424
Resistencia al moteado(pilling) y cambios en la superficie	ASTM D3512/D3512M-16
Peso de la tela	ASTM D3776
Tamaño de hilados	ASTM D1059
Estabilidad dimensional al lavado casero	AATCC 150
Solidez del color al lavado acelerado	AATCC 61
Resistencia del color al cloro	AATCC TS-001
Resistencia/Solidez del color al frote	AATCC 8
Resistencia del color a la luz	AATCC 16
Fuerza de ruptura	ASTM D3786, ASTM D5034
Resistencia de costura	ASTM D1863, ASTM D3787

Fuente: Acosta, Cerón y González. (2010). *Estudio de factibilidad de un laboratorio textil para la industria de la confección de prendas de vestir.*

7.1.6. Descripción de las pruebas físicas más demandadas en el laboratorio de textiles

Como lo describe Mejía (2014) para las industrias de textiles y de la confección cada vez es más importante tener acceso a laboratorios especializados, que cuenten con equipos de alta tecnología en los cuales se puedan realizar los análisis necesarios que garanticen que las telas o las prendas cuentan y cumplen con los requisitos de calidad y seguridad necesarios para los usuarios.

- Pruebas para medir la solidez del color.
- El color es un atributo muy importante y que influencia al consumidor, al tomar la decisión de comprar un producto textil. Para todas las personas es importante que el color se mantenga estable después de cierto de tiempo de uso. El color de una prenda puede ser afectado no solo por el lavado en casa y el uso normal de detergentes y suavizantes, sino que también puede ser afectado por la temperatura al planchar, por la exposición de la prenda a los rayos de luz natural y por efecto del frote.
- La solidez es la característica que tiene el textil de durar y resistir a los factores descritos anteriormente; y esta puede ser medida mediante la práctica o utilización de las siguientes pruebas:
- AATCC 8 esta prueba se aplica para medir o cuantificar la resistencia o solidez del color al frote.
- AATCC 61 esta prueba se aplica para tener una estimación del grado de pérdida de color que sufre una prenda después de ser lavada una o varias veces. Esta prueba es la que se aplica y evita que lleguen al mercado prendas que destiñen y afectan el color de otras prendas; lo que ocasiona quejas y reclamos de parte de los consumidores.
- Prueba para medir la estabilidad dimensional

Que se mantengan las dimensiones o medidas originales después de la primera lavada, es una de las características más importantes que se busca al adquirir una prenda.

En el ambiente de textiles, cuando una prenda encoje o reduce sus medidas en sentido de los hilos de tejido, se le llama encogimiento; y cuando la reducción de las medidas es en dirección de los hilos de la trama, se le denomina contracción. Puede ocurrir en los dos sentidos, a esto se le llama encogimiento general.

Dentro de los métodos más utilizados para medir la estabilidad de las dimensiones se encuentra la prueba:

- AATCC 150 con esta prueba se detectan los cambios dimensionales que sufre una prenda al ser lavada y secada con equipos domésticos. Para llevar a cabo ésta, es necesario definir varios puntos antes de su realización: cuatro diferentes temperaturas de agua, tres ciclos de lavado, dos temperaturas de enjuague y cuatro ciclos de secado.

Previo a ser lavadas las prendas son medidas y marcadas con una plantilla a lo largo y ancho, y a ciertas distancias. Después de finalizado el proceso de lavado y secado, las prendas se vuelven a medir y comparar contra las medidas originales. Se calcula el encogimiento o alargamiento y la variación se expresa como porcentaje.

- Prueba para medir cambios en la superficie o resistencia al moteado (*pilling*).

Los hilos al ser tejidos y convertirse en prendas de vestir o telas para cubrir sillones de vehículos o muebles, con el uso son susceptibles de generar pequeñas bolitas de fibra (*pilling*), lo que da un aspecto de usado o viejo a la prenda u objeto. El *pilling* se presenta más en los tejidos de punto y con menor frecuencia en telas de tejido plano.

Así también se presentan repetidamente en los tejidos de fibras sintéticas, esto obedece a que este tipo de fibras presentan mayor rigidez y resistencia a la flexión, razón por la que se genera con mayor persistencia esas pequeñas bolitas de fibra.

Para evaluar la cantidad de moteado se utiliza la prueba:

- ASTM D3512 la cantidad de bolitas de fibra que aparecen en una tela, varía dependiendo del uso que se le dé a la prenda. Es seguro que si una tela presentó *pilling* durante la prueba, se presentará el moteado a lo largo de la vida útil de la pieza.

Por su parte Mejía (2014) indica que existen dos equipos/máquinas para realizar la prueba de *pilling*, uno es ICI *Pilling Box* y el otro es *Random Tumble Pilling Tester*, aunque existen estos equipos, realizar la prueba lleva mucho tiempo.

Después que la tela ha sido sometida a abrasión se puede calcular de dos formas, la cantidad de *pilling* que se acumuló: la primera es contando las bolitas de fibra en la pieza de tela o desprendiendo éstas.

7.1.7. La industria textilera en Guatemala y la demanda de pruebas de análisis físicos de textiles

La industria textil-confección guatemalteca se divide en dos subsectores, según la Superintendencia de Bancos Sector-Textil en el 2010 indico que los dos subsectores están conformados por pequeñas y medianas empresas (PYMES) de confección, que atiende el mercado nacional y compite principalmente por precio; y el otro subsector que atiende las exportaciones, conformado por

empresas textiles de capital guatemalteco, empresas textiles de capital extranjero y maquilas de ambos capitales. La producción de las maquilas es básicamente para la exportación, siendo Estados Unidos el cliente principal, ya que absorbe el 80 % de lo que se exporta.

En el reporte de la Superintendencia de Bancos Sector-Textil, del 2010 y la Comisión para la Industria de Vestuario y Textiles (VESTEX) indican que, Guatemala se especializa en tejidos de punto, ya que estos representan mayor valor agregado y especialización que el tejido plano; siendo los productos que más exporta pantalones, *shorts*, vestidos, faldas de algodón y fibra sintética.

La industria de textiles y vestuario es el rubro más importante de exportaciones en Guatemala, representa alrededor de 1 500 millones de dólares al año y el 8,9 % del Producto Interno Bruto (PIB). La industria textil guatemalteca se distingue internacionalmente por ser un sector competitivo, versátil y responsable; está conformada por más de 280 empresas, la cadena cuenta con textileras, fábricas de confección y empresas que dan servicio de acabados y accesorios.

Esta industria genera 180 mil empleos directos e indirectos; y en la industria de la confección el 46 % son mujeres.

La industria textilera guatemalteca, a través de las maquilas, produce prendas de vestuario de marcas de alta gama, las cuales deben cumplir con rigurosas normas de calidad y seguridad. Para ello los productores y maquiladores, demandan al laboratorio de análisis, el servicio para que se realicen las pruebas físicas y contar con el aval de que los textiles y prendas cumplen con las normas establecidas internacionalmente.

La demanda de textiles que cuenten con calidad certificada es cada vez mayor de parte de productores, consumidores y usuarios. Por lo que previo a ponerlos a la disposición de utilización o uso, se toman muestras que son enviadas a laboratorios especiales en los que se realiza una gran variedad de pruebas a los textiles, como pruebas de solidez al color, resistencias, pruebas químicas y pruebas físicas entre otras.

Varios países que importan ropa y productos textiles para el mobiliario doméstico requieren etiquetas de identificación de fibras que indiquen el tipo de fibra y el porcentaje de sus componentes (Intertek Guatemala, s.f.).

7.1.8. Laboratorios de estudio y sus valores empresariales

La demanda de servicios de laboratorios guatemaltecos, específicamente de textiles, es cada vez mayor, no solamente en Centroamérica, sino que también en países como República Dominicana, Colombia, Brasil, México y Estados Unidos. Esto obedece a que dos de los laboratorios del país son los más grandes de la región y cuentan con la acreditación internacional de la Norma ISO 17025 y con el reconocimiento de la Comisión para la Seguridad del Consumidor CPSC (siglas en inglés *Consumer Product Safety Commission*); lo anterior ubica a Guatemala como uno de los líderes en la exportación de pruebas de análisis de textiles.

Los laboratorios guatemaltecos prestan los servicios demandados por la industria textil europea y norteamericana, certificando la calidad y seguridad de telas y prendas de vestir de las más prestigiosas marcas en el mundo.

Entre las pruebas de análisis de textiles más demandadas están; la presencia de plomo en el colorante que es un metal nocivo para la salud, la

solidez del color, apariencia después de lavado, inflamabilidad y la de resistencia de los materiales (Intertek Guatemala, s.f.).

7.1.8.1. Laboratorio de investigación y sus valores empresariales

El laboratorio estudiado se encuentra ubicado, desde hace quince años, en la ciudad de Guatemala; cuenta con la acreditación ISO 17025, la cual lo califica como un laboratorio de calibración y ensayo, con la que puede garantizar a sus clientes la calidad y capacidad en todos los análisis que realiza.

Además, el laboratorio investigado ha sido acreditado por la Oficina Guatemalteca de Acreditación (OGA) que pertenece al Sistema Nacional de Calidad del Ministerio de Economía. Esta es la encargada de aplicar y administrar todas las acreditaciones en el país, con el fin reconocer la competencia técnica de las instituciones de evaluación y que estas cumplan con las normas nacionales e internacionales vigentes.

La empresa en la que se encuentra el laboratorio para análisis de textiles tiene como propósito principal: brindar seguridad y calidad a la vida.

La misión: superar las expectativas de los clientes, brindando servicios innovadores y cubriendo las demandas individuales de calidad a través de toda la cadena de suministros, en todo momento.

Así mismo tiene como visión: convertirse en el socio mundial más confiable que provea calidad garantizada.

Dentro de los principales valores tienen:

- El futuro se posee, entonces hay que modelarlo.
- El triunfo de nuestros clientes es nuestro triunfo.
- Lo que hacemos, lo hacemos con orden y pasión.
- La diversidad, es uno de nuestros valores.

7.2. Definiciones: costo y gasto

Toda actividad productiva o comercial lleva implícita para su realización; costos o gastos. García (2014), define costo – gasto, como el sacrificio monetario que se hace mediante reducir activos o incrementar pasivos en el momento que se adquiere el beneficio.

- **Costo**

Es el desembolso que hace una empresa para mantener el proceso de producción de un bien o servicio. García (2014) dice también que, costo es el valor monetario de los recursos que se deberán entregar por servicios o bienes que se han adquirido.

Por otro lado, Vallejos y Chilingua (2017), definen el costo como el grupo de valores en los que se incurrió para producir un bien, en un determinado período de tiempo.

También el costo lo define Polo (2013) como la salida necesaria de dinero que se realiza en el Área de Producción, con el fin de prestar un servicio o producir un artículo.

- **Gasto**

Es el desembolso que se utiliza en las actividades operativas de la empresa, y que no tiene ninguna relación con el proceso productivo.

Según menciona Díaz (2010), en la literatura de costos industriales los términos gasto y costo se usan como sinónimos.

7.2.1. Clasificación de los costos

Para comprender el sistema de costeo de una empresa industrial es necesario conocer las definiciones de los costos y sus clasificaciones, ya que estos dan la información necesaria para la acertada toma de decisiones.

7.2.2. Costos directos y costos indirectos

Según se identifican con actividades, productos o áreas, los costos se clasifican como directos e indirectos Díaz (2010). Esta clasificación puede aplicarse a los costos de toda la empresa, pero se utiliza particularmente para el Área de Producción.

- **Costos directos:** se relacionan fácilmente con una actividad, producto o departamento, la materia prima por ejemplo es parte del costo directo de producción, la mano de obra involucrada en el proceso de producción es parte del costo directo del Departamento de Producción. Los costos

directos son los que se pueden cuantificar directamente con el producto terminado.

- Costos indirectos: no están relacionados específicamente con un área, departamento o producto. La energía eléctrica, por ejemplo, es compartida por varias áreas o departamentos, y por medio de un prorrateo lógico se distribuye a cada uno la parte que le corresponde, cada parte asignada pasa a formar parte del costo directo del área correspondiente. El costo directo de energía eléctrica del Departamento de Producción es costo indirecto de los productos que se elaboran.

7.2.3. Costo de producción

Como lo expresa Díaz (2010), el costo de producción se genera de la confección de los productos, es decir; de la transformación de la materia prima en producto terminado. A la vez este costo se conforma de tres elementos: costo de materia prima, de mano de obra directa e indirecta de producción.

- Costo de materia prima

Es el valor monetario de las materias primas que se utilizan para la elaboración o fabricación de los productos. Por ejemplo, en la elaboración de una camisa; la tela, hilos y botones son las materias primas; la cuantificación en valor y cantidad de cada uno de los materiales permite conocer el costo de la camisa; a este costo se le llama costo de materia prima directa. Las empresas realizan compras de insumos o materias primas, que son almacenados en la bodega de materiales. Estos materiales son requeridos por el área de producción o manufactura en cantidades específicas, la frecuencia depende del modelo de producción de la empresa.

En la Bodega de Materia Prima (BMP) se lleva el registro y control de los ingresos, soportado cada uno con su respectiva copia de factura; y las salidas con la respectiva nota de requerimiento de materiales emitida por el Área de Producción.

- Costo de mano de obra directa

Lo conforma los sueldos que se pagan a los trabajadores, que se encargan de realizar todas las actividades relacionadas con la transformación de la materia prima en producto terminado o que, trabajan en una producción específica (Welsch, Hilton, Gordon y Rivera, 2005). Por ejemplo, en la elaboración de una camisa, la cuantificación del tiempo de cada uno de los trabajadores involucrados en la producción, traducido a valor monetario, representa el costo de mano de obra directa para producir una unidad de producto o una camisa.

- Costos indirectos de producción

Exceptuando los costos de materia prima y los costos de mano de obra directa; son todos los costos generados en el Área de Producción para la elaboración del producto terminado. En el ejemplo de producción de la camisa, el consumo de energía eléctrica, la depreciación de los equipos de producción y los salarios de los supervisores y jefes son costos indirectos de producción.

Para Pacheco (2019) los costos indirectos de producción son los que no se catalogan como materia prima directa, ni como mano de obra directa, pero son imprescindibles para llevar a cabo el proceso de producción.

Según Robles (2012) estos costos son los más complejos de calcular y aplicar, ya que es difícil realizar la distribución equitativa entre las unidades que

se producen en un período y lo que se trae acumulado de gasto de períodos anteriores.

Del costo de producción se derivan otros costos: el primo y el de transformación.

7.2.3.1. Costo directo/costo primo

Este costo se compone de los elementos materia prima y mano de obra directa, y según Díaz (2010) se le llama así porque al inicio se pensaba que, para producir un producto, se necesitaba primordial y básicamente de materia prima y el trabajo del hombre (mano de obra directa). Este concepto continúa vigente, pese a que hay productos que son fabricados sin ninguna intervención directa, en la transformación de la materia prima, de la mano de obra del hombre.

García (2014) afirma que los dos elementos que conforman el costo primo de producción son la mano de obra directa y materia prima directa, ver tabla III. Cada mes, que es el período productivo más utilizado, los gerentes y empresarios deben estimar y conocer la cantidad monetaria que representan estos dos rubros, para que sumando a éstos los costos indirectos de producción, puedan saber cuál ha sido el costo total de producción correspondiente a cada período.

Tabla III. **Elementos del costo directo o costo primo**

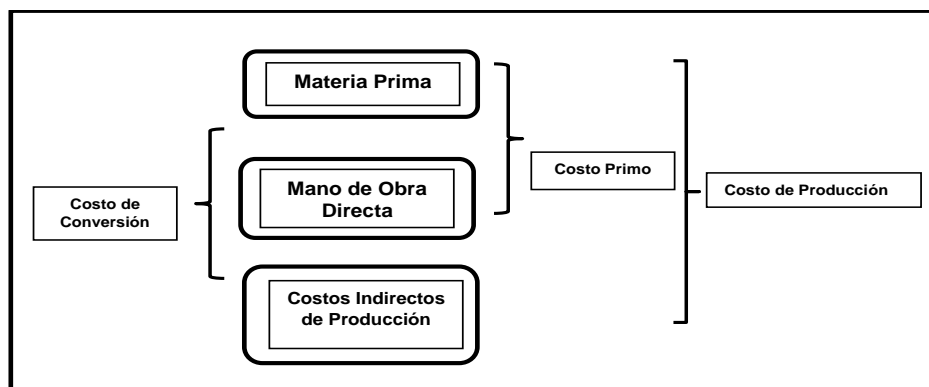
$$\text{Costo Directo o Costo primo} = \text{Mano de obra directa} + \text{Materia prima directa}$$

Fuente: elaboración propia.

7.2.3.2. Costo de transformación (costo de conversión)

Es otra derivación del costo de producción, y se conforma de los elementos: costo de mano de obra directa y los costos indirectos de producción, para mejor comprensión ver tabla IV. El nombre se deriva del hecho que la materia prima para ser transformada y convertirla en producto terminado, demanda mano de obra directa y de los correspondientes costos indirectos de producción (Díaz, 2010).

Tabla IV. Elementos del costo de producción y sus clasificaciones



Fuente: Díaz. (2010). *Costos industriales sin contabilidad*.

7.2.4. Costo de distribución

Como lo define Mercado (2004) el costo de distribución es el total de desembolsos que hace un empresario para hacer llegar los productos que ha elaborado, desde su planta de producción hasta el punto donde serán adquiridos. Este monto es una parte fundamental del costo total para el productor.

Este costo dice Díaz (2010) es generado fuera del Área de Producción y se conforma por todos los gastos generados por los departamentos de ventas y administración de la empresa. Entre estos se encuentran los gastos de mercadeo y publicidad, los sueldos y comisiones del personal de ventas, los costos y gastos de logística de distribución, los costos generados por los administrativos financieros encargados del registro de la facturación, entre otros.

Para Rojas (2007) los costos de distribución son los que produce el área encargada de llevar el producto terminado desde la empresa hasta la ubicación del cliente. Dicho de otra forma; son todas las salidas de dinero que hay que realizar para colocar los productos en el mercado y recuperar lo invertido por medio de las ventas que se realizan.

7.2.5. Costo total

En la tabla V se muestra cómo se conforma el costo total; este costo es la sumatoria del costo de producción (fijos + variables) más el costo de distribución (fijos + variables).

Tabla V. **Costo total y los elementos que lo componen**

Costo total			
Costo de producción		Costo de distribución	
Mano de obra directa	Gastos de administración	Gastos de venta	Gastos financieros
Materia prima directa			
Gastos indirectos de fabricación			

Fuente: Díaz. (2010). *Costos industriales sin contabilidad*.

7.2.6. Costos históricos y costos predeterminados

Dependiendo del momento en que se calculan Díaz (2010) define que los costos se clasifican en reales o históricos y predeterminados.

- Históricos o reales

Estos costos se obtienen al final del período establecido, cuando ya se han ejecutado. Al final del mes, por ejemplo, se conoce el volumen de producción y los costos relacionados, con lo que se puede calcular el costo de producción, el costo total y el costo unitario de cada producto.

- Predeterminados

Estos costos se pueden estimar o calcular antes de que ocurran y se dividen en estimados y estándar.

- Costo predeterminado estimado

Para su cálculo se apoya de herramientas matemáticas y estadísticas; y está fundamentado en la información que proporciona la experiencia, los resultados obtenidos, el conocimiento del proceso productivo y el comportamiento de las variables económicas que afectan el giro de la empresa.

- Costo predeterminado estándar

Este costo está directamente relacionado con la eficiencia. Si el sistema de costeo de una empresa está basado en el costo estándar, se dice que ésta cuenta con un alto nivel de eficiencia en la utilización de los recursos. Para calcular

dicho costo, es necesario recurrir a análisis más científicos y con mayor precisión, con lo que se obtienen datos más exactos.

7.2.7. Costos fijos y costos variables

La definición o cálculo de estos costos, está directamente relacionada con el nivel de actividad, y se relacionan principalmente con los departamentos de producción y de ventas.

- **Costos fijos**

Los costos fijos como su nombre lo indica, se mantienen fijos, no varían en un período de tiempo y tampoco varían con el volumen de producción o el nivel de ventas. Dentro de estos costos se puede citar el sueldo del Gerente de Producción, el monto de renta proporcional que corresponde al Área de Producción. En otras palabras, el monto se mantiene fijo, independiente así el volumen de producción o ventas es alto o bajo.

Las características principales de los costos fijos son:

- Son fácilmente controlables
 - Relacionados estrechamente con la capacidad instalada
 - Regulados por la administración
- **Costos variables**

Estos costos están estrechamente relacionados al nivel de producción o ventas, a mayor actividad, mayor costo variable y a menor actividad, menor costo

variable. Por ejemplo, a menor producción, hay menor consumo de materia prima y viceversa. El monto de comisiones que recibe un vendedor en un determinado período de tiempo es un costo variable, ya que este depende de las ventas que haya generado en dicho período de tiempo.

Las características principales de los costos variables son:

- Se pueden controlar en cortos períodos de tiempo
- Comportamiento lineal relacionado con volúmenes de producción o niveles de actividad
- Regulados por la administración

7.3. Control de los componentes del costo directo de producción

Controlar los costos de producción es algo que, debe importar no solo al gerente o jefe de producción, debe ser de interés de todos los miembros de la organización, desde el dueño.

Wise (2020) cita que una empresa exitosa debe ser operada de manera eficiente y rentable, por lo que deben cuidarse minuciosamente todos los costos, especialmente los de producción. Para esto se debe estar pendiente de los costos de la materia prima y la mano de obra, hacerlo ayudará a detectar inmediatamente cualquier variación que afecte negativamente los resultados.

Afirma también, que además del estricto control que se necesita tener, se pueden tomar acciones que ayuden a optimizar los costos, como:

- Desarrollar nuevos proveedores de materia prima que presenten igual o mejor calidad a un menor costo.
- Maximizar el potencial de la mano de obra, que el personal esté a gusto en la empresa incidirá en mayor rendimiento y productividad.
- Eliminar compras inadecuadas, evitará problemas sobre *stock*, obsolescencia, baja rotación o caducidad.

7.3.1. Control de la materia prima directa

Toda empresa que produce debe comprar materiales o insumos para llevar a cabo el proceso productivo que desarrolla y obtener el producto final que ofrece a sus consumidores. A estos materiales que se identifican plenamente en la conformación o estructura del producto, se les denomina Materia Prima Directa (MPD), que es el primer elemento del costo directo de producción (García, 2014).

Algunas de las razones por las que las materias primas deben controlarse son:

- Las materias primas de la empresa son dinero invertido.
- Para evitar el mal uso o desperdicios.
- Contribuye a determinar el costo real del producto terminado.
- Ayuda a evitar robos.
- Permite una buena definición del precio de venta.

Según indica García (2014) la adquisición de los materiales dentro de la estructura de la empresa, la realiza el Departamento de Compras, que además de identificar y elegir a los proveedores, debe cumplir con los siguientes objetivos:

- Las materias primas/insumos deben cumplir con los requerimientos de calidad demandada por la empresa, para que, al ser procesados, se obtenga el producto terminado que cumpla con todos los atributos ofrecidos al cliente.
- Todas las materias primas deben ingresar en el tiempo requerido, para que el proceso productivo se cumpla sin interrupciones y los productos terminados sean entregados en el tiempo y lugar acordados.
- La adquisición/negociación debe ser al menor costo posible, cumpliendo con los atributos de calidad y en tiempo.

Lo anterior se resume en; contar con todas las materias primas para asegurar el proceso sin interrupciones, de productos de alta calidad, al menor costo posible.

Las áreas de la empresa que regularmente se involucran en la organización, control y registro de las materias primas son:

- Planificación de la producción y control de inventarios

Es el área encargada de planificar los consumos anuales y mensuales de materia prima. Controla diariamente las materias primas más importantes. Tiene comunicación directa con las áreas de ventas, compras, bodega de materias primas, mercadeo y producción.

- Control de calidad

Es aquí donde se realizan las inspecciones y análisis a todos los materiales que se utilizan en la producción, y es donde se certifica que cada uno cumple con los requerimientos definidos previamente.

- Bodega de materia prima

Sus funciones son almacenar, guardar, controlar y distribuir los materiales antes de ser sometidos al proceso de producción o transformación.

- Departamento de Costos

Es el encargado de controlar y registrar el valor de los materiales que se reciben y se envían a producción. Es responsable de contabilizar los costos de materiales asociados a cada orden de producción.

7.3.1.1. Métodos de valuación de inventarios

Como lo menciona en su libro García (2014), hay tres métodos para determinar el costo de cada unidad de materia prima, que sale de la bodega hacia el Área de Producción; cada uno de estos proporciona un costo diferente que, afectará distintamente las utilidades y el pago de impuestos. La empresa puede elegir el método que prefiera, siempre y cuando sea consistente en la utilización, ya que no es conveniente cambiar en cada período.

- Costo promedio

Este método considera el total de unidades compradas y el monto total de estas. Obtener el costo unitario es muy sencillo, ya que se obtiene de dividir el monto entre el número total de las unidades como se muestra en la tabla VI.

Tabla VI. **Método costo promedio**

FECHA	CONCEPTO	UNIDADES			COSTO		VALORES		
		ENTRADA	SALIDA	EXISTENCIA	UNITARIO	PROMEDIO	DEBE	HABER	SALDO
01-08-XX	Recepción #7	100		100	1.00	1.00	100.00		100.00
03-08-XX	Recepción #13	100		200	1.10	1.05	110.00		210.00
05-08-XX	Recepción #18	100		300	1.20	1.10	120.00		330.00
08-08-XX	Requisición #81		80	220		1.10		88.00	242.00
09-08-XX	Requisición #85		130	90		1.10		143.00	99.00
10-08-XX	Recepción #25	225		315	1.17	1.15	263.25		362.25
12-08-XX	Requisición #90		110	205		1.15		126.50	235.75

EL INVENTARIO FINAL QUEDA VALUADO DE LA SIGUIENTE MANERA: 205 UNIDADES A 1.15 POR UNIDAD = 235.75 PESOS

Fuente: García. (2014). *Contabilidad de costos*.

- Primera Entrada – Primera Salida (PEPS)

Este método indica que el primero en ingresar, debe ser el primero en salir de la bodega de materia prima. Dicho de otra forma, García (2014) alerta que los materiales más antiguos de haberse adquirido son los que de primero deben utilizarse. Y la valuación de cada unidad que sale, se hace considerando el costo de las unidades adquiridas con más antigüedad, hasta el costo más reciente, conforme se vaya consumiendo el inventario, esto se muestra en la tabla VII. Este se utiliza con los inventarios que rotan rápidamente.

Tabla VII. Método PEPS

FECHA	CONCEPTO	ENTRADAS			SALIDAS			EXISTENCIAS	
		UNIDADES	COSTO		UNIDADES	COSTO		UNIDADES	IMPORTE
			UNITARIO	TOTAL		UNITARIO	TOTAL		
01-08-XX	Recepción #7	100	1.00	100.00				100	100
03-08-XX	Recepción #13	100	1.10	110.00				200	210.00
05-08-XX	Recepción #18	100	1.20	120.00				300	330.00
08-08-XX	Requisición #81				80	1.00	80.00	220	250.00
09-08-XX	Requisición #85				20	1.00	20.00	200	230.00
09-08-XX	Requisición #85				100	1.10	110.00	100	120.00
09-08-XX	Requisición #85				10	1.20	12.00	90	108.00
10-08-XX	Recepción #25	225	1.17	263.25				315	371.25
12-08-XX	Requisición #90				90	1.20	108.00	225	263.25
12-08-XX	Requisición #90				20	1.17	23.40	205	239.85

EL INVENTARIO FINAL QUEDA VALUADO SEGÚN LOS ÚLTIMOS COSTOS, YA QUE LAS PRIMERAS COMPRAS SE HAN AGOTADO: 205 UNIDADES A 1.17 POR UNIDAD = 239.85 PESOS

Fuente: García. (2014). *Contabilidad de costos*.

- Últimas Entradas – Primeras Salidas (UEPS)

Este método señala que las últimas entradas a bodega son las primeras salidas al Área de Producción; se valúa con el costo de las unidades adquiridas más recientemente, hasta el costo de las adquiridas anteriormente, esto se ejemplifica en la tabla VIII. Consiste en dar salida del inventario con el último costo registrado, de manera que irán quedando los costos que ingresaron antes al inventario (García, 2014).

Tabla VIII. Método UEPS

FECHA	CONCEPTO	ENTRADAS			SALIDAS			EXISTENCIAS	
		UNIDADES	COSTO		UNIDADES	COSTO		UNIDADES	IMPORTE
			UNITARIO	TOTAL		UNITARIO	TOTAL		
01-08-XX	Recepción #7	100	1.00	100.00				100	100
03-08-XX	Recepción #13	100	1.10	110.00				200	210.00
05-08-XX	Recepción #18	100	1.20	120.00				300	330.00
08-08-XX	Requisición #81				80	1.20	96.00	220	234.00
09-08-XX	Requisición #85				20	1.20	24.00	200	210.00
09-08-XX	Requisición #85				100	1.10	110.00	100	100.00
09-08-XX	Requisición #85				10	1.00	10.00	90	90.00
10-08-XX	Recepción #25	225	1.17	263.25				315	353.25
12-08-XX	Requisición #90				110	1.17	128.70	205	224.55

EL INVENTARIO FINAL QUEDA VALUADO A LOS PRECIOS MÁS ANTIGUOS: 115 UNIDADES A 1.17 POR UNIDAD = 134.55

90 UNIDADES A 1.00 POR UNIDAD = 90.00
205 UNIDADES 224.55

Fuente: García. (2014). *Contabilidad de costos*.

7.3.2. Control de la mano de obra

La clasificación de la mano de obra en las empresas productivas y la importancia de controlarla; la mano de obra como cualquier otro activo de la empresa, se debe controlar constantemente, esto con el fin de evitar tiempos ociosos o improductivos, que producirán sobrecostos y afectarán la utilidad de la empresa (Polo, 2013).

En las empresas que producen bienes o servicios, hay dos tipos de mano de obra:

- Mano de Obra Directa (MOD)

Son las personas o fuerza laboral que realiza las actividades propias de producción, o sea, el personal cuyo esfuerzo está dirigido directamente a la elaboración del producto terminado.

- Costo de mano de obra directa

Este conforma el segundo elemento del costo directo de producción. Y son los sueldos, salarios y prestaciones que paga la empresa al personal que realiza las actividades propias y directas, que tienen que ver con la transformación de la materia prima en producto terminado.

- Mano de Obra Indirecta (MOI)

Es la mano de obra que está relacionada con el proceso de producción, pero indirectamente, se puede citar como mano de obra indirecta a los

supervisores, personal de bodega de materia prima, jefes y gerentes del Área de Producción.

- Costo de mano de obra indirecta

Son los sueldos, salarios y prestaciones que se pagan al personal que, participa indirectamente en el proceso de producción.

Al controlar la mano de obra, se obtienen los siguientes beneficios:

- La tasa horaria que se debe pagar a un operario en un período determinado.
- Asignar el costo de mano de obra directa a cada orden de producción.
- Saber cuál es el costo asignado de mano de obra en un producto o servicio.

7.3.3. Costos en la producción de textiles

Como en todo tipo de industria, la definición de costos es muy importante en la industria textil, no solo para tener control sobre el proceso productivo, sino que también contar con una base sólida para definir el precio de venta de los productos. Morales (s.f.) define que el control de los costos y la determinación de precios son técnicos que se deben dominar para una gestión eficaz de un negocio textil. Estos se utilizan para determinar la rentabilidad de la empresa y para calcular el volumen de ingresos de la empresa.

Calcular acertadamente costos y precios, permitirá a la empresa lo siguiente:

- Cubrir los costos de producción en los que ha incurrido.
- Definir volúmenes de ventas que generen beneficios.
- Costos de pruebas físicas de textiles.

Para definir el costo de cada prueba, es necesario conocer detalladamente el proceso, los insumos que se utilizan, el tiempo de mano de obra que lleva realizar cada actividad y los costos directos involucrados.

Los costos totales de las pruebas que se estudiarán oscilan entre los \$ 11,00 y \$ 32,40 y los precios de venta proveen márgenes entre 25 % y 28 %.

Son varios los factores que inciden en el costo de la fabricación de una prenda o accesorio. Para Farías (2016) uno de los factores que más influyó fue la reubicación de las producciones textiles en las décadas de los 80 y 90, situación que ha cambiado con el tiempo a sustentabilidad, que es la que ahora tiene mayor repercusión en la composición de estos. Los profesionales han tenido que buscar soluciones para reducir el efecto de los factores que influyen en el precio.

Los costos de los análisis de laboratorio de los textiles/materiales, los de las auditorías de las fábricas y las inspecciones, son factores que elevan los costos y por lo tanto los precios.

7.4. Sistemas de costeo

Realizar el costeo de un bien o servicio, es el proceso de fijar costos a los productos o servicios de una empresa. Como indican en su libro Garrison, Noreen y Brewer (2007) conocer el proceso de costeo es fundamental para los ejecutivos y empresarios, ya que la forma en que se realiza éste puede impactar la utilidad e influir en la toma de decisiones.

Las empresas necesitan contar con un sistema de gestión de costos que, les permita determinar el costo de producción de los bienes que producen o servicios que prestan, para con base en este, tomar decisiones y determinar el mejor precio de venta para competir en el mercado que atiende.

Lazo (2013) define como sistema de costos, al registro constante de todas las transacciones financieras de una empresa asociadas con las áreas funcionales de producción, distribución y administración; y que al ser relacionadas e interpretadas adecuadamente permite definir el costo de realizar cada actividad. Toda esta información se obtiene de los registros contables como: el diario, el libro mayor, los libros auxiliares, los informes de operación y manufactura, que sirven de apoyo para presentar a los directivos la información detallada de los costos y gastos de producción, ventas y administración.

Según García (2014) en su libro *Contabilidad de costos*, para diseñar el sistema de costos de una empresa, es necesario conocer cuál es el giro de la empresa; es importante realizar trabajo de campo para conocer a detalle el proceso de producción, entender cómo se realiza cada actividad que conforma el proceso, para obtener el bien o servicio, y además comprender y manejar la terminología utilizada por los ingenieros de planta en los informes de producción.

Según Eras, Burgos y Lalangui (2016) el método de costeo que se utiliza está determinado por cómo se transforma la materia prima o se utilizan los insumos para obtener un bien o servicio y obtener así el costo final; entre los sistemas de costos que se aplican en las empresas están:

- Por orden de producción por departamentos
- Por procesos
- Producción estándar
- Basado en actividades ABC

7.4.1. Por orden de producción

Las empresas que utilizan este sistema de costeo son las que producen una gran variedad de productos y con muchas diferencias entre ellos. La característica más importante, es que son productos específicos y regularmente están vinculados a la orden de pedido de un cliente. La unidad de costeo es por lotes de trabajo o pedido del cliente, se inicia con una orden de producción, en las industrias los productos se identifican por lotes individuales o por unidades, como en las industrias de camisas, sillas, entre otros. En este sistema de costeo, es posible suspender el proceso de producción en cualquier momento u operación, sin que esto afecte el proceso de producción del lote en el que se está trabajando. El bien o grupo de bienes se producen con base a instrucciones, condiciones y características especiales del cliente, por lo que los equipos o capacidad instalada, se adecuan para cumplir con las condiciones particulares del producto demandado. La venta y el precio están asegurados por anticipado.

Además, Lazo (2013) dice que este sistema de costeo se utiliza en las empresas donde el proceso de producción es discontinuo, por esto es necesario identificar todos los costos que tengan relación con una cantidad específica de producción. Dicha cantidad puede ser un lote, una unidad, una docena o cualquier cantidad producida.

En este sistema se utiliza el método de guiar la orden para acumular los costos correspondientes. Las materias primas se retiran de la bodega para cumplir con la orden específica y también se codifica cada material para poder ser contabilizado fácilmente. La mano de obra es asignada para que ejecute cada operación que demanda el proceso y registra el tiempo que le toma realizarla. Por todo lo descrito se dice; que el método de costeo por orden de producción es paralelo al método de fabricación utilizado.

El objetivo de este sistema establece que los costos de las unidades utilizadas en el proceso de fabricación, materia prima, mano de obra directa y los gastos indirectos de manufactura se relacionen con cada orden de producción. Este sistema de costos genera un registro histórico mediante la sumatoria de todos los consumos en los que se incurre para producir una orden específica; además, aporta una base para comparar una orden de producción con otra o una orden con un costo estimado.

7.4.1.1. Características del sistema de costeo por orden de producción

Todos los sistemas de costeo tienen características propias que los diferencian de los demás; y como lo indica Polo (2013) entre las características principales de este método de costeo se pueden citar:

- Se enfatiza la diferencia entre costos directos y costos indirectos.
- Pedidos con diferentes características, lo que implica producción variada.
- Debe existir la orden para producir o prestar el servicio, sin ésta no se lleva a cabo ninguna actividad.
- Debe existir una hoja de costos por cada orden de producción.
- No se maneja inventario de producto terminado.
- No se trata de consumo masivo.
- Los costos se acumulan por cada orden de pedido.

7.4.2. Por procesos

Las características principales de las industrias que utilizan el sistema de costos por procesos, es que producen productos en grandes volúmenes y en forma continua (*snacks*, lácteos y otros.), los costos se registran por cada departamento o centro de costos, la atención se centra en las áreas productivas, períodos de tiempo y los costos unitarios. El costo en este sistema de costeo está conformado por la materia prima, mano de obra y los costos indirectos de producción. Y la unidad de costeo es para cada proceso, por lo que hay que identificar el costo directo de este y los costos indirectos relacionados al proceso (regularmente prorrateado).

Este es un sistema que acumula los costos de producción por centro de costo o departamento. Se describe como departamento a un área funcional

principal de una empresa de producción; se sugiere dividir el departamento en centros de costos, cada proceso se identifica como un centro de costo y los costos se acumulan por centro de costo y no por departamento.

El sistema por procesos establece cómo serán adjudicados los costos de producción en los que se incurrió en cada período. Asignar costos en un departamento es una fase intermedia, el objetivo es definir el costo por unidad total y poder definir el ingreso. Sucede que en un período no todas las unidades son terminadas, por lo que cada departamento debe definir qué parte de los costos totales deben ser asignados a las unidades terminadas y que parte debe ser asignada a las unidades que quedaron en proceso.

En este sistema de costos, la mano de obra, materia prima y los costos indirectos de producción utilizados en cada departamento, se cargan en cuentas separadas de producto en proceso. Al ser terminadas de producir las unidades en un departamento, son trasladadas al siguiente departamento que corresponde en el proceso con el respectivo reporte de costos. El artículo terminado de un departamento se convierte en la materia prima del siguiente departamento del proceso y así sucesivamente hasta convertirse en producto terminado. Conforme el artículo se desplaza por los diferentes departamentos, generalmente el costo unitario se incrementa.

7.4.2.1. Características del sistema de costeo por procesos

Como se mencionó este sistema de costos se aplica para productos de gran volumen y similares, por lo que para Eras, Burgos y Lalangui (2016) entre las características más importantes de este método de costeo se encuentran:

- El nivel de la producción está enfocado en mantener volumen de inventario de producto terminado, sin considerar a un cliente en particular.
- Los costos se acumulan y reportan por departamento o centro de costo.
- El costo unitario se determina sobre la base de promedios; y se calcula por departamento y por período.
- Lo importante es la oferta y no la demanda.
- Por ser grandes volúmenes, la producción se planifica continua, lo que la hace homogénea.
- El costo que se considera es el de un período de producción y no el de la cantidad producida propiamente.
- El costo total y el costo unitario de cada departamento son periódicamente calculados y analizados por medio de los informes de producción.

7.4.3. Producción estándar

Este sistema de costeo está sustentado en análisis técnicos, la experiencia del pasado y procesos controlados. Se originó con el desarrollo industrial, es decir; cuando el esfuerzo humano fue desplazado por la maquinaria. Se estableció un patrón de operaciones y unidades, se definió un valor para cada una de ellas, llegando a definir así el costo estándar.

Para Solís (2012) el costo estándar es un sistema de costos más avanzado, sustentado en análisis técnicos, que considera una minuciosa selección de los

materiales, los tiempos y movimientos de las actividades y un análisis de toda la infraestructura de producción.

La industria moderna es un ente productor muy especializado; la producción técnica está regulada por estándares y estandarización. Producir con eficiencia es cada vez más importante, por lo que se trata de medir utilizando diferentes métodos. Estándar es una medida utilizada en el área contable, para establecer comparación entre lo que es y debe ser. Los costos estándar tienen como función principal, servir como instrumento para medir y controlar la eficiencia del proceso de producción y luego del proceso de distribución, éstos son producto del avance de los sistemas de producción y de la necesidad de tener un buen control administrativo para alcanzar óptimos resultados; por lo anterior se afirma que estos tienen carácter económico y técnico.

El sistema de costeo estándar es utilizado por grandes industrias que, fabrican considerables volúmenes de productos estandarizados, para lo que cuentan con la infraestructura necesaria que les permite realizar sus procesos de producción eficientemente y con la supervisión de personal capacitado y especializado. Todas las operaciones, equipos y personal son evaluados o medidos mediante el estándar de ejecución.

El costo estándar es un patrón que indica cuánto debe costar producir, un producto o prestar un servicio si se cumple ciertas condiciones. Establecer y aplicar el costo estándar, demanda la incorporación y manejo del control del presupuesto de todos los elementos que forman parte del proceso de producción. Considerando lo anterior, los costos regulares con que se presupuestan la mano de obra, materia prima y los costos de producción, son los que conforman los costos estándar; dicho de otra forma, son los costos normales de la empresa.

Las empresas que formulan sus costos en base a sus precios de venta o cotizaciones de los trabajos a realizar son las que utilizan este sistema de costeo, entre éstas están las constructoras, las instalaciones de sistemas de bombeo, entre otros.

En su libro Polo (2013) afirma que este sistema de costos se clasifica dentro de los sistemas de costos predeterminados, pues se dedujo si los costos indirectos de producción que son de difícil estimación se podían considerar antes de iniciar la producción, con mayor razón se podían estimar los costos directos de mano de obra y materia prima, previo a iniciar el proceso productivo de un bien o servicio.

Los costos estándar, son una nueva lectura del costo, se catalogan estos como lo verdaderos costos, ya que pueden realizarse basados en modelos de eficiencia, en objetivos que se logran suprimiendo las barreras que ocasionan las deficiencias; estos constituyen un instrumento de control verdadero, ya que, al compararlos con lo real, se logran detectar las desviaciones.

7.4.3.1. Características del sistema de costeo estándar

El término estándar puede interpretarse como una unidad de medida, un valor, cantidad o calidad; Solís (2012) menciona que entre las características predominantes de este método están:

- Sistémico control del proceso productivo. La utilización de este permite que las áreas productivas detecten inmediatamente las diferencias que se presentan al estar produciendo y, por lo tanto, que se realicen los ajustes

que son necesarios para que los costos se manejen de manera óptima y se mantengan los costos estandarizados.

- Orienta la atención en las diferencias para identificar las causas de estas.
- Establece los niveles de producción normales de la planta; estandariza no solo los productos, sino que también los procedimientos.
- Contar con estos costos permite definir los precios, antes de iniciar con el proceso de producción.
- Provee información de forma rápida, lo que contribuye al proceso gerencial en la acertada toma de decisiones.

7.4.4. Basado en actividades ABC

Los sistemas de costeo tradicionales muestran muchos problemas en las empresas, por ejemplo, se puede citar que los precios de los productos con alto volumen de ventas son mayores a los precios de la competencia y por el contrario, los productos con bajo volumen de venta reportan márgenes mayores a los esperados. Orozco (2005) menciona que estos sistemas contables en general no dan razón de las diferencias en la rentabilidad de los productos; la rentabilidad en general va hacia la baja, a pesar de que la mezcla de ventas se mueve de productos de baja a productos de alta rentabilidad.

El sistema basado en actividades ABC, fue desarrollado por Kaplan en los años noventa, teniendo como propósito asignar de forma razonable los Costos Indirectos de Fabricación (CIF) y los gastos de los departamentos de servicio a actividades, productos, procesos y clientes.

Con ABC, no se trata de prorratear los Costos Indirectos de Fabricación (CIF) en la producción, sino medir para asignar un costo a todos los bienes utilizados por las actividades que, soportan la actividad productiva y la distribución para los clientes. En resumen, la premisa bajo la cual trabaja este sistema es que los productos consumen actividades y estas consumen recursos.

El sistema de costeo ABC, lo aplican principalmente las empresas o industrias cuyos costos indirectos son muy altos o representan un alto porcentaje del costo total; las empresas que cada año incrementan sus costos indirectos y el nivel de producción se mantienen; las empresas que buscan competir en base a liderazgo en costos.

Este sistema de costeo permite a la Gerencia gestionar de una mejor forma, tomando mejores decisiones que redundan en beneficios para la empresa.

Pero como menciona Carrión (2005) la implementación en una empresa del sistema de costeo ABC, requiere de un complejo y analítico proceso que puede resultar muy costoso y demanda mucho tiempo, por lo que previo a implementarlo, los administradores deben estar seguros de las ventajas y su utilidad.

7.4.4.1. Características del sistema de costeo basado en actividades ABC

Según Eras, Burgos y Lalangui (2016), la utilización del método de costeo ABC (*Activity Based Costing*) que en español significa Costo Basado en Actividades, presenta las siguientes ventajas y características:

- Permite cuantificar la ejecución del personal y las diferentes áreas de la empresa, para enfrentar las estrategias que se establecieron para el bien de la empresa.
- Instrumento útil para planear, ya que por la información que genera sirve en la toma de decisiones.
- Puede ser un instrumento de gestión para proponer proyecciones financieras que ayuden a la empresa a poder cumplir con las actividades programadas.

Además, Orozco (2005), define que para implementar el sistema de costos ABC, es necesario cumplir con las siguientes cuatro etapas:

- Identificar las actividades con precisión

Sabiendo que las actividades las realizan personas o máquinas, para entregar el producto a otra persona; se requiere que para identificar las actividades se realicen entrevistas y observaciones, para poder definir los recursos y el tiempo que demanda cada una. Con esto se forma un compendio de actividades, en el que se enumera cada una con las características particulares (factores financieros y no financieros de cada actividad en particular).

Hay tres factores que es importante tomar en cuenta para identificar las actividades en un proceso de manufactura:

- Las actividades deben tener un producto identificable
- Tener un 'electrónico' para ese producto
- Debe haber una persona encargada de la actividad en particular

- Asignar los costos correspondientes a cada una de las actividades

Después de identificar las actividades, procede asignar los costos por realizar cada una de ellas. Es decir; asignar mano de obra, materiales, energía, entre otros. La forma de relacionar actividades con costos es mediante generadores de costos (*cost driver*) por actividades; este cuantifica lo que se invierte de un recurso en una determinada actividad.

Un generador de costo indica por qué se realiza la actividad y los recursos que se consumen al realizarla.

Hay tres tipos de detonadores:

- Por transacción
 - Por duración
 - Por intensidad
- Las actividades se agrupan en conjuntos, dependiendo de la relación que guardan entre sí. Hay que determinar si las actividades tienen relación directa o indirecta con el producto. Si son actividades secundarias o indirectas, el costo de estas se distribuye entre las actividades primarias que las consumen.
 - Consolidar los costos de cada conjunto de actividades agrupadas, para determinar el costo del conjunto. Hay que calcular la tasa de asignación del conjunto. Al tener el costo de las actividades primarias se asigna su costo a los productos

7.5. Competitividad

La globalización ha provocado que los mercados se expandan y con esto que surjan aspectos de competencia que, deben enfrentar países, industrias y empresas.

Las empresas deben ser competitivas si quieren seguir operando y ser exitosas, de no ser así, sucumbirá ante la competencia que cada vez se muestra más agresiva y flexible ante los constantes cambios y demandas. Según Porter (1982), que la organización cuente con una estrategia competitiva, definirá si tendrá éxito o fracasará. Señala además que no todas las actividades producen igual rentabilidad, por lo que ésta debe ser sustentada, creciente y suficiente en el tiempo, de manera que garantice los elementos indispensables para la existencia de la empresa.

La competitividad es la búsqueda de una buena posición o ubicación en el mercado, con respecto a la competencia, la cual permita mantenerse, crecer y extenderse (Cabrera, López y Ramírez, 2011). Competitividad es también el grado en que una región, país, estado o empresa produce bienes o servicios en condiciones de libre mercado y enfrenta competencia de mercados locales o extranjeros, mejorando paralelamente el nivel de vida de los trabajadores y la productividad de la empresa. Porter afirma que empresas competitivas hacen países y regiones con esta cualidad, lo que quiere decir; que generan altos niveles de rentabilidad que dan como resultado riqueza para los países y por ende bienestar para los habitantes.

7.5.1. Competitividad empresarial

Existen varias definiciones de competitividad empresarial, sin embargo, se puede deducir que todas tienen elementos comunes como participación en el mercado, alta calidad, alto índice de productividad y bajos costos. Según Malaver indica cómo se citó en Cabrera, López y Ramírez (2011), la competitividad es la urgencia de las organizaciones de sostenerse y consolidarse dentro de sus mercados, teniendo como guía el porcentaje de participación –de sus bienes y servicios- en ellos, a partir de un plan sistemático que, incorpora elementos económicos, empresariales, políticos y socioculturales.

Partiendo de lo que dice Porter como se citó en Cabrera, López y Ramírez (2011); que no son los países los que compiten, sino las empresas, se deduce que una nación es competitiva por la ejecución del buen trabajo que realiza y conforma su sector productivo.

Hay muchos criterios en cuanto a ¿cuáles son los factores que inciden en la competitividad de las empresas?; por ejemplo, para la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OECD) es determinante:

- La buena administración de la producción y los inventarios.
- La buena integración de las áreas mercadeo, investigación y desarrollo, ingeniería y producción.
- Una buena combinación de Investigación y Desarrollo (ID) interna, con Investigación y Desarrollo (ID) externa, realizada por otras empresas y las universidades.

Otro criterio interesante es el de Berumen como se citó en Cabrera, López y Ramírez (2011), que divide en dos grupos los determinantes de la competitividad empresarial:

- Primero: todo lo relacionado a precios y costos; una empresa es más competitiva sí es capaz de ofrecer productos de calidad a menor precio que su competencia. Producir con menores costos de capital, mano de obra y materia prima. Las estrategias están enfocadas en reducir costos de financiamiento, incrementar los salarios producto de alta productividad y desarrollar fuentes alternativas de energía para depender, cada vez menos, de las tradicionales.
- Segundo: incluye todo lo relacionado con calidad, incorporar tecnología al proceso productivo, reestructuración organizacional, procesos productivos eficientes, relaciones con otras empresas, buena comunicación con el sector estatal y las universidades, capacitación de los trabajadores y el desarrollo e innovación de procesos.

7.5.2. Medición de la competitividad empresarial

Existen diferentes metodologías cuantitativas y cualitativas para medir la competitividad de un país. Como indican Fúquene, Quintero y Castellanos (2013), internacionalmente hay dos métodos que son los más reconocidos y utilizados; y un tercero que considera aspectos de los dos primeros y permite la medición regional.

- Índice de Competitividad global (GCI), es generado y publicado todos los años por el Foro Económico Mundial (FEM) juntamente con otras entidades asociadas. Este se compone de aspectos micro y

macroeconómicos, que miden la habilidad de más de cien países para generar prosperidad a sus habitantes; este depende del nivel de productividad con que el país utiliza los recursos que posee. Se obtiene de la información pública que se refiere a políticas y factores, que puntualizan el nivel de auge sostenible en la economía, en el corto y mediano plazo, y la aplicación de una encuesta a altos ejecutivos.

Como lo indican Fúquene, Quintero y Castellanos (2013), la competitividad se mide por doce indicadores o pilares agrupados en tres subíndices que son: requerimientos básicos, potenciadores de la eficiencia y factores de innovación. Para obtener una buena calificación, los países deben trabajar en; reducir la burocracia, motivar la eficiencia operativa, evitar las reglas innecesarias, eliminar la corrupción, entre otras. Los anteriores frenan en algunos casos el desarrollo económico de los países, por lo que es necesario tenerlos controlados. Cada indicador tiene un peso dependiendo del grado de desarrollo del país: bajo en los países que compiten con asignaciones de recursos naturales y mano de obra no calificada, medio en los países que producen con mayor eficiencia, salarios competitivos y productos de calidad y alto en los países que las empresas compiten en innovación, los sueldos son altos y desarrollan productos nuevos.

- Índice de competitividad, este mide cómo un país administra sus recursos y habilidades con el propósito de mejorar el nivel de vida de su población. Se concentra en la relación de los cuatro factores de competitividad que, definen el contexto de un país: desempeño de la economía, gobierno, eficiencia en los negocios e infraestructura.

Para Garelli como se citó en Fúquene, Quintero y Castellanos (2013), un buen resultado en la competitividad de un país depende de una buena estrategia que vaya acorde con sus valores como sociedad, protegiendo a sus empresas

líderes que, permiten el desarrollo de marca-país y las medianas empresas con potencial para exportar, que ayudan a que la economía se diversifique. De esta manera estos sectores encuentran apoyo para mantenerse en tiempos de crisis y a la vez apoyan a la industria nacional que es la responsable de la sostenibilidad de la balanza comercial.

- La metodología de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), considera los anteriores métodos para aplicarlos en las regiones. Esta considera indicadores como exportaciones, participación en el mercado y especialización.

Además de los anteriores, el Foro Económico Mundial (FEM) desarrolla otros índices que miden la competitividad, estos son:

- Facilitación del comercio, analiza la facilidad para comercializar, la administración de las fronteras, la infraestructura vial.
- Desarrollo financiero, analiza la facilidad para interactuar financieramente y la facilidad de acceso a capital.
- Competitividad en viajes y turismo, considera las regulaciones, el ambiente de negocios, infraestructura y los recursos naturales.
- Potencial para la competitividad, herramienta que identifica las fortalezas y debilidades de las tecnologías de información y comunicación.

7.5.3. Estrategias competitivas

Para una empresa productiva es muy difícil sobrevivir si no cuenta con una estrategia, y más aún si la industria en la que compite está llena de presiones provocadas por el volumen de competidores, es por eso, por lo que la empresa debe operar con los lineamientos de una estrategia que le permita ser competitiva. (OBS, *Partners Universitat de Barcelona*, 2020).

La estrategia competitiva es el plan a largo plazo de la empresa que, le ayuda a reconocer y aprovechar sus fortalezas, desarrollar habilidades y sacar ventaja de nuevas oportunidades y con esto desarrollar una ventaja competitiva que le permita de manera sostenible posicionarse en el mercado. Esto con el fin de dejar atrás a los competidores, creando las bases para una empresa próspera, en la que ganar y retener clientes no represente ningún problema.

Porter (1982) clasifica la estrategia competitiva en tres grupos:

- Liderazgo en costos
- Diferenciación
- Enfoque

7.5.3.1. Estrategia de competitividad en costos

Uno de los elementos más significativos que marca la competitividad de una empresa son sus precios. Hace algunos años se pensaba que precios bajos eran sinónimo de mala calidad, pensamiento que ha cambiado a raíz de la apertura de los mercados y las economías. Lo anterior provocó encontrar en los mercados

producto de alta calidad y bajos precios. Para ofertar y vender consistentemente productos a precios bajos, es fundamental producir u operar con costos bajos.

La competitividad por costos implica obtener un costo unitario de producción más bajo que la competencia, en condiciones similares en cuanto a las características del producto y de igual o mayor calidad.

Un empresario que opta por una estrategia de bajo costo tiene como objetivo llevar al mercado un producto o servicio con las cualidades que llenen las necesidades generales que demanda el consumidor, a un precio competitivo.

Como menciona Porter (1982), para tener un verdadero liderazgo en costos, se requiere alcanzar una porción considerablemente grande del mercado o tener otros beneficios como acceso o costos preferentes en las materias primas. Alcanzar el liderazgo con esta estrategia produce altos márgenes de utilidad, lo cual da opción para hacer inversiones en instalaciones y equipos, y lograr mantener la posición.

La estrategia de bajo costo representa un beneficio para el productor al marginar más por producir con bajo costo y vender al precio promedio o más bajo del mercado. Con bajos precios a los demás competidores les es más difícil competir, porque tienen que castigar su margen neto de ventas.

7.5.3.2. Estrategia de competitividad por diferenciación

El objetivo de esta estrategia es llamar la atención de las personas, ofreciendo un bien o servicio único. Optar por esta requiere que los empresarios inviertan fuertemente en investigación y desarrollo, para lograr llegar al mercado

totalmente diferenciados y captar la fidelidad de los consumidores por la marca, sin importar el precio.

El empresario que opta por dar al consumidor un producto diferenciado establece características que lo hacen único y lo posicionan como líder de sus competidores en el mercado. El servicio post venta puede fortalecer la estrategia por diferenciación efectiva, aunque el éxito por diferenciarse dependerá de que el producto o servicio sea percibido como innovador, de calidad y como la mejor alternativa disponible en el mercado.

Es difícil asegurar que la estrategia de costos sea mejor a la estrategia por diferenciación. Lo que sí se puede afirmar es que éstas se dirigen a diferentes segmentos de mercados, ya que con la estrategia de costos se pretende captar mayor volumen del mercado y participación alta. Mientras que la estrategia de diferenciación pretende captar el segmento del mercado que posee mayor capacidad de compra y que está dispuesto a pagar un precio mayor por obtener exactamente el producto que cubre plenamente su necesidad.

7.5.3.3. Estrategia de competitividad de enfoque

Esta estrategia se basa en enfocarse en una parte específica del mercado, con esto se logra entender mejor qué es lo que las personas necesitan, qué es lo que demandan y permite comprender, cuál es la dinámica de esa porción de mercado. A la vez esto permite a las empresas comprender sí ganarse la lealtad de sus clientes es el resultado del desarrollo de productos exclusivos de costo bajo o lanzar bienes específicos al mercado.

Como cita Porter (1982), esta estrategia pretende dar servicio de excelencia a un mercado en particular; y parte de la suposición que la empresa podrá dar un

mejor servicio a su segmento de mercado, que las organizaciones que atienden y compiten en mercados muy grandes.

Las empresas que alcanzan el enfoque pueden llegar a alcanzar utilidades muy por encima de sus competidores. Esto puede indicar que atiende su porción de mercado con costos bajos o atiende su segmento con productos diferenciados.

7.5.3.4. Otras estrategias para mejorar la competitividad

Cada vez son mayores las oportunidades para realizar algún tipo de negocio, y la posibilidad de que las empresas los aprovechen se refleja en el crecimiento que alcanzan año con año. Mantener en control las operaciones y tener altos rendimientos son elementos importantes para ser competitivos; y estos, se logran teniendo como estrategia herramientas de alta tecnología.

Otras estrategias que pueden seguir las organizaciones para incrementar su competitividad son:

- Crecer a nuevos mercados
- Enfocarse en mejorar el desempeño
- Desarrollo de nuevos productos

Para tomar decisiones y definir sus estrategias, muchas organizaciones se basan en la intuición, el azar o la especulación, pudiendo utilizar el análisis FODA como herramienta para identificar cuál es su posición y situación interna y externa.

7.5.3.5. FODA

Como indica Ponce (2006), es hacer un análisis de los factores fuertes y débiles que presenta internamente una empresa, así como las oportunidades y amenazas que enfrenta externamente.

Esta es una actividad empresarial introspectiva y objetiva, con la que se identifican las particularidades de la organización y de su capital humano que la hacen fuerte y la diferencian de la competencia.

Así también se reconocen las debilidades que son las áreas no fuertes, en las que se está en desventaja con la competencia; y en las que se debe trabajar para mejorar el desempeño de toda la organización.

- Qué son las fortalezas: es lo que realiza la empresa de forma correcta que, la sitúa en una posición de privilegio frente a sus competidores. Entre estas se pueden mencionar las capacidades especiales que se poseen, pueden ser personas o equipos y sistemas con alta tecnología.
- Qué son las oportunidades: son las variables que se presentan en el entorno en que se desarrolla la empresa que se pueden aprovechar y explotar para obtener ventajas competitivas frente a su competencia. Para aprovecharlas, es necesario establecer acciones estratégicas.
- Qué son las debilidades: es lo que sitúa a la empresa en una posición de desventaja ante los competidores. Es todo de lo que se carece o no se posee como recursos, conocimientos, habilidades, equipos, entre otros.; pero sin embargo se puede reducir el impacto negativo al reconocerlas y trabajar sobre ellas.

- Que son las amenazas: estas se generan en el exterior, son variables que se producen en el entorno y de no atenderlas o prestarles atención pueden llegar hasta ocasionar el cierre de la empresa.

7.5.3.6. FODA como herramienta para medir la competitividad

El acelerado crecimiento de la competitividad empresarial ha provocado el desarrollo y definición de métodos para analizar cuál es la posición o situación de una empresa en el mercado en el que opera. Según Calderón (2009), no es positivo hacer solamente eso; las empresas no solo deben ver hacia afuera, deben saber y entender qué es lo que ocurre internamente, ya que es adentro donde se encuentra el origen y razón de ser de una organización.

Establecer un método analítico adecuado es importante y necesario para la aplicación de cualquier estrategia, ya que ayuda a evaluar cómo interactúa la empresa con el mercado en el que se desenvuelve. Considerando lo anterior, se recomienda utilizar el FODA como herramienta para medir la competitividad, ya que este permite conocer cuáles son las fortalezas y debilidades internas de una organización; así como detectar cuáles son las oportunidades y amenazas externas que debe enfrentar.

En cuanto a las características internas (fortalezas y debilidades) se deben tener bien identificadas las áreas fuertes, así como las áreas de oportunidad que deben ser atendidas y controladas con inmediatez. Y externamente (oportunidades y amenazas) se deben reconocer las oportunidades que ofrece el mercado y prepararse para enfrentar las amenazas que seguramente encontrará.

El método de análisis FODA se puede aplicar y utilizar por todas las áreas de la empresa y las conclusiones que se obtengan podrán ser utilizadas en cualquiera de las estrategias que conforman el plan global de negocios.

7.5.4. Competitividad de la industria textil en Guatemala

En el país existe el Programa Nacional para la Competitividad (PRONACOM) que pertenece al Ministerio de Economía y se encarga de fortalecer el nivel de competitividad del país, a través de analizar la participación del sector público, productivo y sociedad civil (Programa Nacional de Competitividad de Guatemala, s.f.). Dentro las principales atribuciones están:

- Definir y dirigir el Programa Nacional de Competitividad.
- Diseñar el plan de trabajo anual del Programa Nacional de Competitividad.
- Apoyar la formación de agendas de desarrollo competitivo local.
- Fortalecimiento del aparato productivo y exportador.

El sector vestuario y textiles es uno de los sectores más importantes en la mayoría de los países del mundo, además de ser un sector importante en la generación de puestos de trabajo.

En Guatemala existe la Comisión de la Industria de Vestuario y Textiles (VESTEX) que forma parte de la Asociación Guatemalteca de Exportadores (AGEXPORT) y que es la entidad privada que tiene como misión promover el crecimiento de las exportaciones basadas en la competitividad.

El país está buscando beneficiarse de la disputa comercial entre China y Estados Unidos. La demanda de procesos productivos sostenibles es cada vez

mayor, y la poca oferta de Asia y otros países, coloca a Guatemala en una posición privilegiada.

La Superintendencia de Bancos Sector Textil-Vestuario (SIB Guatemala, 2010), muestra estos datos clave de la industria textil en el país:

- Hay alrededor de 149 fábricas de confección, 35 textileras e hilanderas y 273 empresas de accesorios y servicios relacionados.
- Genera alrededor de 92 100 empleos.
- El 80 % de la producción se exporta a Estados Unidos.
- Los productos que más se producen son tops de algodón, pantalones y pantalonetas de algodón tejido y de punto.

Para incrementar la competitividad de la industria textil, el sector se basa en la utilización de software y sistemas que mejoren sus operaciones. Con la automatización de los procesos, se reducen los costos e incrementa la productividad.

8. PROPUESTA DE ÍNDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

LISTA DE SÍMBOLOS

GLOSARIO

RESUMEN

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y FORMULACIÓN DE PREGUNTAS
ORIENTADORAS

OBJETIVOS

RESUMEN DEL MARCO METODOLÓGICO

INTRODUCCIÓN

1. MARCO TEÓRICO

1.1. Industria textilera

1.1.1. Características de las fibras textiles

1.1.2. Industria textil

1.1.3. Definición de un laboratorio textil

1.1.4. Pruebas físicas de textiles

1.1.5. Normas según el método de ensayo en textiles

1.1.6. Descripción de las pruebas físicas más demandadas
en el laboratorio de textiles

1.1.7. La industria textilera en Guatemala y la demanda de
pruebas de análisis físicos de textiles

1.1.8. Laboratorio de estudio y sus valores empresariales

1.1.8.1. Laboratorio de investigación y sus
valores empresariales

- 1.2. Definiciones: costo y gasto
 - 1.2.1. Clasificación de los costos
 - 1.2.2. Costos directos y costos indirectos
 - 1.2.3. Costo de producción
 - 1.2.3.1. Costo directo/costo primo
 - 1.2.3.2. Costo de transformación (costo de conversión)
 - 1.2.4. Costo de distribución
 - 1.2.5. Costo total
 - 1.2.6. Costos históricos y costos predeterminados
 - 1.2.7. Costos fijos y costos variables
- 1.3. Control de los componentes del costo directo de producción
 - 1.3.1. Control de la materia prima directa
 - 1.3.1.1. Métodos de valuación de inventarios
 - 1.3.2. Control de la mano de obra
 - 1.3.3. Costos en la producción de textiles
- 1.4. Sistemas de costeo
 - 1.4.1. Por orden de producción
 - 1.4.1.1. Características del sistema de costeo por orden de producción
 - 1.4.2. Por procesos
 - 1.4.2.1. Características del sistema de costeo por procesos
 - 1.4.3. Producción estándar
 - 1.4.3.1. Características del sistema de costeo estándar
 - 1.4.4. Basado en actividades ABC
 - 1.4.4.1. Características del sistema de costeo basado en actividades ABC

1.5. Competitividad

1.5.1. Competitividad empresarial

1.5.2. Medición de la competitividad empresarial

1.5.3. Estrategias competitivas

1.5.3.1. Estrategia de competitividad en costos

1.5.3.2. Estrategia de competitividad por diferenciación

1.5.3.3. Estrategia de competitividad de enfoque

1.5.3.4. Otras estrategias para mejorar la competitividad

1.5.3.5. FODA

1.5.3.6. FODA como herramienta para medir la competitividad

1.6. Competitividad de la industria textil en Guatemala

2. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

3. PROPUESTA DE SOLUCIÓN

4. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS

ANEXOS

9. METODOLOGIA

La investigación que se plantea realizar se hará con un enfoque mixto cualitativo-cuantitativo, el diseño será no experimental – longitudinal y con un alcance del tipo descriptivo.

9.1. Enfoque de la investigación

La presente investigación se realizará bajo un enfoque mixto y mediante el uso de diferentes instrumentos, se obtendrán datos de tipo cualitativo y cuantitativo. El análisis de estos será necesario para definir el modelo que se propondrá.

La información es cualitativa, no numérica, porque se obtiene con la observación directa o indirecta. Por medio de la observación directa se realizará el análisis FODA, se identificarán y enlistarán las actividades que conforman cada prueba; además se harán entrevistas a los trabajadores para conocer y entender el proceso que conforma cada prueba física. Mientras que la observación indirecta se hará al consultar catálogos, documentos y toda la historia que proporcione el sistema de información de la empresa.

La parte cuantitativa está representada por la información que proporcionará el registro de datos numéricos, como lo son el tiempo y el costo que representa realizar cada actividad. Se hará uso de métodos matemáticos para el cálculo de las variables, las que al ser analizadas permitirán definir cuál es el mejor modelo de costeo para utilizar como herramienta en el área productiva del laboratorio para análisis de textiles.

9.2. Diseño de la investigación

Será no experimental, ya que, aunque es un ambiente controlado en temperatura y humedad, todo el registro de información, datos y eventos se tomará tal y como ocurre en el proceso de las pruebas físicas que se realizan a los textiles. Esto quiere decir que, no habrá ningún tipo de manipulación o intervención directa o indirecta por parte de la investigadora.

Será longitudinal porque los datos se recopilarán en varios momentos durante la investigación. Al inicio para comprender en términos generales, la operación y hacer el análisis situacional del laboratorio, seguidamente se realizarán cinco registros de cada una de las pruebas elegidas (muestra) que servirán de base para fundamentar el estudio; luego de analizar y definir el modelo, se hará un nuevo registro de cada prueba analizada para demostrar la funcionalidad del modelo de costeo propuesto.

9.3. Tipo de estudio

Se deduce que el alcance de esta investigación es de tipo descriptivo, ya que, mediante la definición de las actividades, el registro y análisis de los datos y eventos que se realizan para elaborar cada prueba física, se logrará el objetivo de definir un modelo de costeo que, sirva como herramienta para controlar el costo directo de producción en el laboratorio donde se analizan textiles. El estudio se practicará sobre cuatro pruebas de análisis de textiles, las cuales se enmarcan en las normas ASTM y AATC.

9.4. Variables e indicadores

Se presenta a continuación y de forma resumida, la descripción de principales variables e indicadores a ser considerados en la presente investigación.

- **Modelo de costeo:** es la herramienta para definir con la realización de la presente investigación y la cual se utilizará para calcular el costo directo de producción de las pruebas físicas que, se realizan en el laboratorio de textiles.
- **Recursos asignados para la realización de las pruebas:** son todos aquellos materiales, equipos y recurso humano necesarios e indispensables para realizar cada una de las pruebas.
- **Actividades:** propias y correspondientes a cada prueba de análisis.
- **Tiempo:** que se lleva la realización de cada actividad.
- **Costo unitario de mano de obra:** es el costo monetario por el tiempo invertido para realizar cada actividad, se calcula a partir de la hora hombre de trabajo.
- **Cantidad:** de cada insumo o materia prima que se utiliza en la realización de cada actividad en cada prueba que se realiza.
- **Costo unitario de insumo o materia prima:** es el costo de cada material/insumo/materia prima que se utiliza para la realización de cada prueba. Este costo se define cuando la empresa realiza la compra, y lo

controla el Departamento de Logística, compras y bodega de materia prima.

- Operarios: personal que se involucra en la realización de cada actividad de cada prueba.
- FODA: son las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que se identifican en el laboratorio para análisis de textiles.
- Costo estándar: es el costo resultante de cada unidad de medida (tiempo, insumo o materia prima) por su costo unitario. Este se definirá después de hacer las cinco evaluaciones de cada prueba.
- Receta: detalle de las actividades que se realizan y los insumos que se utilizan para la producción de cada prueba de análisis físico.
- Costo directo de producción: es el costo resultante de la suma de todos los insumos directos, más el costo de la mano de obra directa que se consumen o involucran en la realización de cada prueba de análisis físico.

A continuación, se presenta tabla en la que se describen las variables y los tipos de variables que se analizarán; así como los indicadores y los instrumentos que servirán de apoyo para la realización de la investigación.

Tabla IX. Variables e indicadores

OBJETIVOS	VARIABLES	TIPO DE VARIABLE	Indicador	Instrumentos
GENERAL: definir el modelo de costeo que es adecuado utilizar como herramienta para calcular el costo directo de producción de las pruebas físicas que se realizan en el Laboratorio para análisis de textiles.	-Modelo de costeo	-Cuantitativa Discretas	-Costo directo de producción	-Check list -Observación directa -Hojas de registro -Bibliografía -Documentos varios
ESPECÍFICO1: establecer las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que enfrenta la empresa al no contar con la herramienta específica que aporte la información de los costos directos de producción asociados a cada prueba física que se realiza en el laboratorio de análisis de textiles.	-Aspectos Internos y externos del laboratorio	-Cualitativas nominales -Cualitativas Ordinales	-Fortalezas -Oportunidades -Debilidades -Amenazas -Posición vrs. competencia	-Observación directa -Observación indirecta -Entrevistas -FODA
ESPECÍFICO2: definir los elementos y acciones que se deben considerar y realizar en la empresa para controlar los costos que intervienen en la producción de cada prueba física en el laboratorio de análisis de textiles.	-Costo directo de producción	-Cuantitativa discreta	-Cantidad de insumos o materia prima -Costo unitario de insumos o materia prima -Consumo/tiempo de mano de obra -Costo unitario de mano de obra	-Formato/matriz de integración de información -Cronómetro -Observación directa
ESPECÍFICO3: establecer el procedimiento para integrar la herramienta de costeo de producción al sistema utilizado en el laboratorio de análisis de textiles.	- Procedimiento para integrar el modelo como herramienta para calcular el costo directo de producción	-Cuantitativa discreta -Cualitativas ordinales	-Costo directo de producción.	-Observación directa -Consultas-entrevistas -Diagrama de flujo -Formato diseñado -Matriz electrónica Excel o integrada al sistema.
ESPECÍFICO4 establecer los beneficios que aportan a la empresa una herramienta que proporcione el 'costo directo de producción' en el que se incurre, al elaborar cada una de las pruebas físicas en el Laboratorio para análisis de textiles	-Beneficios del modelo a utilizar como herramienta para calcular el costo directo de producción.	-Cuantitativa discreta	-Consumo de los insumos o materia prima en control. -Costo de los insumos o materia prima en control. -Consumo de tiempo de mano de obra en control. -Costo de mano de obra en control, -Costo directo de producción en control.	-Computadora -Software Excel

Fuente: elaboración propia.

9.5. Fases de la investigación

Se propone llevar a cabo la presente investigación en cuatro fases, con el desarrollo de cada una de ellas se persigue dar solución a la problemática que se presenta, proponiendo el modelo adecuado para el control del costo directo de producción en el laboratorio para análisis de textiles. A continuación, se describe cómo se realizará la investigación y cada una de sus fases.

9.5.1. Fase 1: revisión del marco teórico

Se iniciará revisando la teoría disponible sobre métodos, técnicas de costeo y los elementos o variables que constituyen el costo directo (costo primo) de producción. Para ello se consultará bibliografía, formatos y fuentes relacionadas de diferentes autores, de donde se obtendrán los conocimientos y fundamentos que se necesitan para elaborar la propuesta del modelo que se quiere desarrollar, y que dependerá directamente de la forma en que son transformados los insumos o la forma que se demanda la producción.

9.5.2. Fase 2: análisis FODA

Se hará el análisis situacional del laboratorio, a través de observar y registrar por medio de un *check list* previamente diseñado, las condiciones del Área de Producción e identificar la lógica y el orden en qué se desarrollan los procesos de las pruebas (ver anexo 1). Además, se aplicará un modelo de cuestionario para conocer al personal encargado de cada operación y obtener retroalimentación sobre los aspectos o actividades que se deben mejorar, los controles que practican y los que consideran hacen falta implementar (ver anexo 2).

Por medio de un formato se registrarán los equipos existentes en el laboratorio y se identificará con claridad en qué pruebas y partes del proceso son utilizados cada uno de ellos (ver apéndice 3). Con esto se pretende conocer cuál es la situación técnica e identificar cuáles son sus FODA's en este aspecto.

El formato FODA de cuatro cuadrantes, se utilizará para registrar todos los aspectos relevantes que se necesitan conocer y luego de analizarlos determinar cómo se encausarán y llevarán a cabo las actividades para realizar la investigación. Con todo lo anterior se pretende que el gerente a cargo cuente con la herramienta que necesita para controlar el costo directo de producción en el que se incurre al realizar cada prueba de análisis físico.

9.5.3. Fase 3: registro de actividades

Luego de haber analizado el FODA, se extraerán los elementos más importantes, que serán la parte medular para la realización de la presente investigación. Se procederá a identificar a las personas, equipos, actividades e insumos que se requieren para hacer cada una de las pruebas. Se iniciará por investigar, preguntando al Gerente Financiero, si en el sistema existe o no el costo unitario de cada uno de los componentes que conforman el costo directo de producción. De no existir, se solicitará apoyo a los departamentos de recursos humanos, compras y sistemas de información para crear y registrar la información correspondiente; ya que es en estos departamentos en donde se genera y se organiza electrónicamente la información.

Con un formato desarrollado, se procederá a registrar actividades, tiempo de realización de cada actividad y el consumo de cada insumo o materia prima (ver apéndice 4). Para que la información sea lo más consistente y ajustada a la realidad, se repetirá cinco veces el registro de todas las actividades de cada

prueba. Como se menciona en la delimitación del problema, la investigación se hará sobre una muestra de cuatro pruebas de análisis físico: AATCC 8, AATCC 61, AATCC 150 y ASTM D3512/D3512M-16, que son las pruebas más demandadas en el laboratorio para análisis de textiles.

Como se mencionó anteriormente se realizará varias veces la evaluación de cada prueba, para determinar el costo directo de producción de cada una. En adelante éste servirá como base de comparación para controlar una a una, las actividades y la ejecución de los costos que la conforman; estableciéndose un $\pm 5\%$ (se tendrá que llegar a un acuerdo con la gerencia) de variación permisible unitario y total. Al ser mayor o menor al parámetro definido servirá como llamada de atención para que los supervisores y el gerente de producción accionen e identifiquen la causa de la variación y tomen las medidas correctivas para que el costo directo de producción real esté controlado.

Al identificarse alguna variación en el costo directo de producción y confirmar que ésta no obedece a deficiencias o errores en el proceso, se comunicará al encargado de compras para que realice los ajustes necesarios a los precios de los insumos o se comunique con el proveedor para revisar los precios de compra.

El formato anterior, será base de la mecánica a seguir para definir el costo directo de producción de todas las pruebas físicas que se realizan en el laboratorio de análisis de textiles.

9.5.4. Fase 4: presentación a la empresa de los beneficios

Definido el procedimiento se harán cuatro corridas como prueba para corroborar el funcionamiento lógico y electrónico de la matriz. Se presentará a los

gerentes general, financiero, de sistemas y de producción el modelo propuesto, y para demostrar los beneficios se utilizarán como herramientas los cuadros e informes que se generan del modelo de costeo estructurado y con el que se calcularán los costos unitarios de materiales, mano de obra y directo de producción. A la vez, se demostrará que con la utilización del modelo se tendrán alertas inmediatas para tomar medidas correctivas si alguna de las variables se encuentra fuera del rango establecido.

10. TÉCNICAS DE ANÁLISIS

Con el propósito de cumplir con los objetivos planteados en cada fase de la investigación, en esta sección se describirán las técnicas que se utilizarán para analizar a detalle toda la información recabada y que permitirá generar las conclusiones para definir el modelo de costeo que se necesita diseñar.

En la primera fase se recurrirá a la observación indirecta para la obtención de toda la información posible que documente los temas necesarios para llevar a cabo la investigación. Se utilizará la técnica cualitativa de categorización para organizar la información, lo que posteriormente permitirá elaborar resúmenes y cuadros comparativos con los conceptos recabados en el marco teórico y que serán de apoyo para desarrollar el modelo que se busca definir.

En la segunda fase se utilizará la observación directa y entrevistas al personal, toda la información que se obtenga será clasificada dentro del formato del instrumento previamente definido. Con éste se busca tener claramente identificadas y categorizadas las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas del área donde se realizan las pruebas de análisis a los textiles. Además, se apoyará el análisis de contenido del FODA con la herramienta diagramas de pie y/o de barras, para mostrar gráficamente cuál es la característica dominante del laboratorio.

Lo anterior se hará dando una ponderación o calificación por el número de cualidades que aparecen en cada una de las categorías. Por ejemplo, si en el total del FODA hay quince características evaluadas: seis son fortalezas, tres

oportunidades, cuatro debilidades y dos son amenazas, se podrá deducir que las cualidades dominantes en el laboratorio son las fortalezas.

En la tercera fase se utilizarán varias herramientas con las que por medio de análisis cuantitativo y cualitativo se obtendrá la información que conforma el costo directo de producción.

Para analizar cuantitativamente la información, se recurrirá a la comparación de variables por medio del gráfico de barras múltiples con el que se mostrará la participación que tienen las variables costo mano de obra y costo de materia prima en el costo directo de producción de cada prueba que se analizará.

La realización de la investigación define que se harán cinco tomas o corridas a cada una de las cuatro pruebas de análisis físico que se incluyen en el estudio, por lo que se recurrirá a la técnica de descripción de variables, utilizando la herramienta de cálculo de promedios para definir el tiempo y el costo promedio de cada actividad.

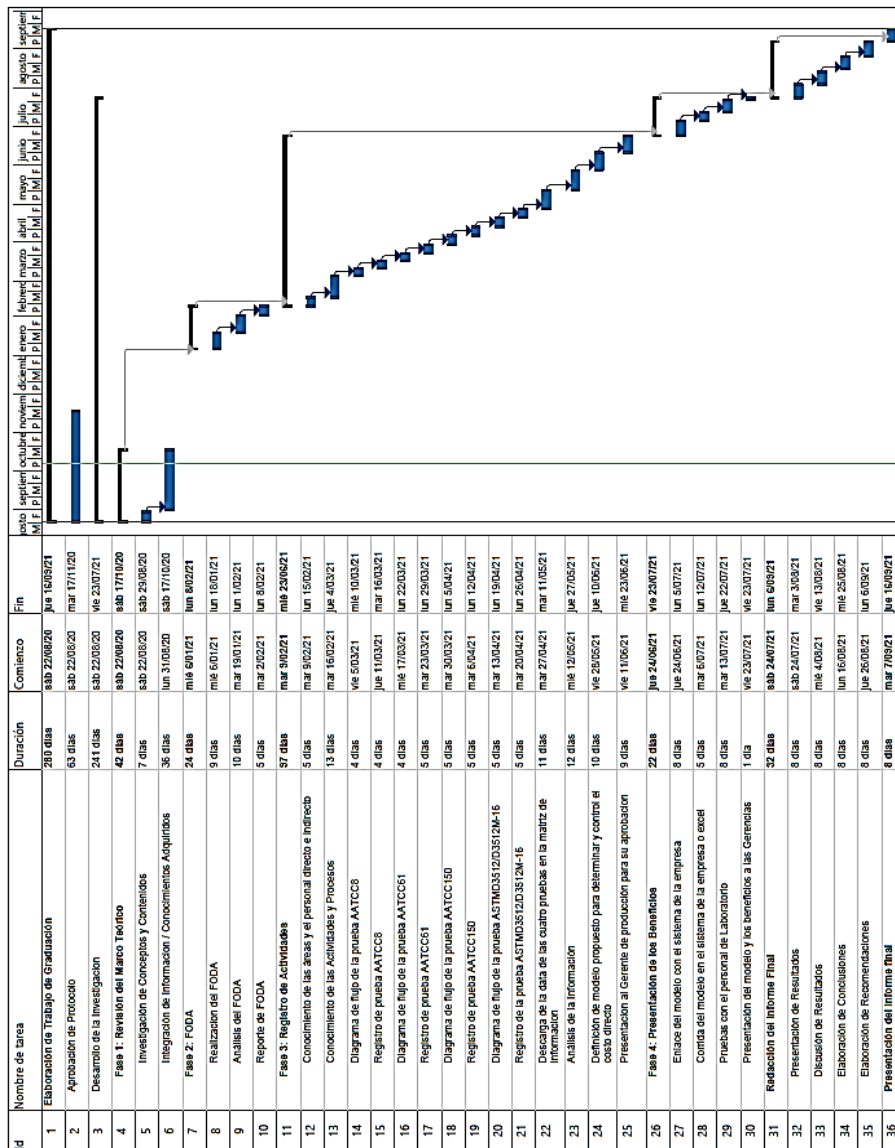
Después de realizado el análisis cuantitativo, se examinará y ordenará la información obtenida durante la realización de las pruebas, para estructurar y definir la secuencia de todas las actividades por medio de un diagrama de flujo. Al finalizar el registro de las actividades, tiempos y costos que conforman cada una de las pruebas, la información se trasladará a una matriz diseñada en Microsoft Excel, con la que se harán varios ensayos para verificar el funcionamiento.

En la cuarta fase se procederá a analizar la información que proporcionará el modelo desarrollado. Para esto se elaborarán cuadros comparativos que muestren las ventajas y beneficios de calcular el costo directo con el modelo

propuesto, *versus* el método de costo promedio utilizado en la empresa por falta de una herramienta adecuada. Se presentará a los gerentes la matriz con tablas dinámicas en Microsoft Excel, enfatizándoles que además de obtener el costo directo de cada prueba, se podrá obtener y controlar el costo de las materias primas y la mano de obra que conforman cada prueba de análisis físico.

11. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Figura 2. Cronograma de actividades



Fuente: elaboración propia.

12. FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO

Para realizar con éxito el estudio de investigación planteado y cumplir con los objetivos establecidos, es necesario contar con los siguientes recursos:

- **Intelectuales:** tener acceso a la información, así como la autorización para observar los procesos que se siguen al realizar las pruebas de análisis físico, serán el punto de partida para elaborar el modelo que servirá de herramienta para calcular el costo directo de producción; contando para ello con las autorizaciones correspondientes.
- **Humanos:** dentro de estos recursos se encuentran el investigador que desarrollará el modelo, el asesor que apoyará la realización de la investigación y velará porque la misma cumpla con los aspectos técnicos necesarios; así como el gerente de producción, supervisores y los operarios que cuentan con el conocimiento y la experiencia que demanda la realización de cada actividad en cada una de las pruebas.
- **Materiales y tecnológicos:** para realizar la investigación se demandan recursos materiales como cronómetros, papelería y útiles. Recursos tecnológicos como impresora, internet, computadora, software (office) y servicio de celular.
- **Financieros:** todos los recursos financieros que se demanden para la realización del estudio serán cubiertos en su totalidad por el investigador. Siendo la proyección de gastos la siguiente:

Tabla X. **Recursos financieros**

Descripción	Tipo de recurso	Monto
Asesoría trabajo de graduación	Humano	Q 2,500
Papelería y útiles	Materiales	Q 1,500
Servicio de internet	Tecnológico	Q 3,575
Plagscan	Tecnológico	Q 400
Teléfono celular	Tecnológico	Q 5,390
Total de gastos		Q13,365

Fuente: elaboración propia.

Considerando la tabla anterior, para la realización de la investigación se deberá contar con un monto aproximado de Q 13,365.00 inversiones que cubrirá en su totalidad la investigadora para cumplir con los objetivos propuestos.

13. REFERENCIAS

1. Acosta, A., Ceron, S. y González, C. (2010). *Estudio de factibilidad de un laboratorio textil para la industria de la confección de prendas de vestir* (Trabajo de grado). Universidad de El Salvador, El Salvador. Recuperado de: http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/1807/1/ESTUDIO_DE_FACTIBILIDAD__LABORATORIO_TEXTIL_PARA_LA_INDUSTRIA_DE_LA_CONFECION_DE_PRENDAS_DE_VESTIR.pdf
2. Alcívar, F. (2017). *Modelo de costeo para producción de quesos en microempresas comunitarias salinas de Bolívar* (Tesis de maestría). Universidad de Guayaquil, Ecuador. Recuperado de: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/21687/1/TESIS%20DE%20FILERIDA%20REVISION%20VERO%20%2020-09-2017%20veronica%20-%203%29lt.pdf>
3. Berrio, P. (2015). *Método para la organización control y optimización de costos en proyectos de construcción* (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Colombia, Colombia. Recuperado de: <http://bdigital.unal.edu.co/52164/1/43653048.2015.pdf.pdf>
4. Cabrera, A., López, P. y Ramírez, C. (2011). *La competitividad empresarial: un marco conceptual para su estudio*. Colombia: Ediciones Universidad Central.

5. Calderon, K. (1 de agosto de 2009). *Análisis FODA. Herramienta Indispensable para la competitividad Empresarial*. [Mensaje de blog]. Recuperado de https://www.infosol.com.mx / espacio / Articulos/Desde_la_Trinchera/analisis_foda_herramienta_indispensable_para_la_competitividad_empresarial.html#.X5Wk_4gzY2x
6. Carrión, J. (1 de enero de 2005). Pautas Básicas para una Implantación Exitosa del Costeo Basado en Actividades (ABC). *Industria Data*, 8(1), 47-52. Recuperado de <https://www.redalyc.org / pdf / 816 / 81680109.pdf>.
7. Díaz, J. (2010). *Costos industriales sin contabilidad*. México: Pearson Educación.
8. Eras, R., Burgos, J. y Lalangui, M. (2016). *Contabilidad de costos*. Ecuador: Ediciones UTMACH.
9. Farías, G. (19 de agosto de 2016). *El costo de la moda y la empresa textil*. [Mensaje de blog]. Recuperado de <https://gabrielfariasiribarren.com/el-costo-de-la-moda/>.
10. Figueira, D. (2014). *Desarrollo y aplicación de un modelo de costos para toma de decisiones gerenciales de comercialización en empresas manufactureras del sector metalmecánico en Venezuela* (Tesis de maestría). Universidad Católica Andrés Bello, Venezuela. Recuperado de <file:///C:/Users/Gilda/Downloads/AAS8588.pdf>.

11. Fúquene, A., Quintero, R. y Castellanos, S. (2013). *Competitividad. Aprobación y mecanismos para su fortalecimiento*. Colombia: Contacto Gráfico tda.
12. García, J. (2014). *Contabilidad de Costos*. México: McGraw Hill Education.
13. Garrison, R., Noreen, E. y Brewer, P. (2007). *Contabilidad administrativa*. México: McGraw Hill.
14. Guarniz, J. (2018). *Propuesta de un sistema de costeo por actividades (ABC) para mejorar la gestión de costos en la empresa SEYFESAC – 2017* (Tesis de maestría). Universidad Nacional Pedro Ruíz Gallo, Perú. Recuperado de <http://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/UNPRG/5969/BC-SES-TMP-2595%20GUARNIZ%20NIETO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
15. Guzmán, M. (2008). *Evaluación y rediseño del modelo para la fijación de precios: el caso de la empresa familiar PlastiQro* (Tesis de maestría). Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Querétaro, México. Recuperado de <https://repositorio.tec.mx/handle/11285/631998?show=full>
16. Horngren, Ch., Datar, S. y Rajan, M. (2012). *Contabilidad de costos. Un enfoque gerencial*. México: Pearson Educación.

17. Huamán, A. (2019). *Implementación de un sistema de costos por procesos para mejorar la rentabilidad del Proyecto Acuícola de la Empresa San Fernando de la ciudad de Tarapoto, período 2018* (Tesis de maestría) Universidad César Vallejo, Perú. Recuperado de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/37971>.
18. Intertek Guatemala (s.f). *Servicios para ropa y textiles*. [Mensaje de blog]. Recuperado de <https://www.intertek.com.gt/textiles/pruebas/>.
19. Lalvay, L. (2015). *Incidencia del sistema de control interno basado en el método COSO aplicado a la gestión de los costos de producción caso: FARBIOVET S.A.* (Tesis de maestría). Universidad Tecnológica Equinoccial, Ecuador. Recuperado de <http://repositorio.ute.edu.ec/handle/123456789/17175>.
20. Lazo, M. (2013). *Contabilidad de los Costos I*. Perú: Imprenta Unión de la Universidad Peruana Unión.
21. Lockuán, F. (2013). *La industria textil y su control de calidad (II. Fibras textiles)*. Estados Unidos: LibreOffice.
22. Mejía, F. (1 de julio de 2014). *Programa de Textilización – Ciencias Textiles*. [Mensaje de blog]. Recuperado de <https://programa de textilizacion.blogspot.com/2017/05/capitulo-12a-aseguramiento-de-calidad.html>
23. Mercado, S. (2004). *Mercadotecnia programada: principios y aplicaciones para orientar la empresa hacia el mercado*. México: Editorial Limusa.

24. Morales, A. (s.f.). *Manual de costos y precios para empresas textiles. Cámara de comercio y producción de Lambayeque*. (Trabajo de investigación). Recuperado de <https://docplayer.es/8432550-Manual-de-costos-y-precios-para-empresas-textiles-autor-mg-alex-morales-guzman-barron.html>.
25. OBS, Partners Universitat de Barcelona (24 de abril de 2020). *Estrategia competitiva: definición, tipos y planteamiento*. [Mensaje de blog]. Recuperado de <https://obsbusiness.school/es/blog-investigacion/mba/estrategia-competitiva-definicion-tipos-y-planteamiento>.
26. Orozco, R. (2005). *Contabilidad de Costos II*. Nicaragua: Impresión Xerox-UCA
27. Pacheco, F. (2019). *Costos de Producción*. Colombia: Búhos editores Ltda.
28. Polimeni, R., Fabozzi, F., Adelberg, A. y Kole, M. (1997). *Contabilidad de costos*. Colombia: McGraw-Hill Interamericana S.A.
29. Polo, B. (2013). *Contabilidad de Costos en la Alta Gerencia Teórico-Práctico*. Bogotá: Grupo Editorial Nueva Legislación Ltda.
30. Ponce, H. (1 de septiembre de 2006). La matriz FODA: una alternativa para realizar diagnósticos y determinar estrategias de intervención en las organizaciones productivas y sociales. *Contribuciones a la Economía*. ISSN 16968360. Recuperado: de <https://eco.mdp.edu.ar/cendocu/repositorio/00290.pdf>.

31. Porter, M. (1982). *Estrategia Competitiva. Técnicas para el análisis de los sectores industriales y de la competencia*. México: Grupo Editorial Patria, S.A. de C.V.
32. Programa Nacional de Competitividad de Guatemala. (s.f.). *Política Nacional de Competitividad 2018-2032*. [Mensaje de blog]. <https://www.pronacom.org/politica-nacional-de-competitividad-2018-2032/>
33. Robles, C. (2012). *Costos históricos*. México: Red Tercer Milenio S.C.
34. Rojas, R. (2007). *Sistemas de Costos. Un proceso para su implementación*. Colombia: Centro de Publicaciones Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales.
35. Romero, A. (2010). *Principios de contabilidad*. México: McGraw-Hill Educación.
36. Sánchez, J. (1 de abril de 2007). Los tejidos inteligentes y el desarrollo tecnológico de la industria textil. *Técnica Industrial*, 268,(1) 39-45. Recuperado de: https://www.researchgate.net/profile/Javier_Sanchez37/publication/39575588_Los_tejidos_inteligentes_y_el_desarrollo_tecnologico_de_la_industria_textil/links/5490a63e0cf214269f27d30e/Los-tejidos-inteligentes-y-el-desarrollo-tecnologico-de-la-industria-textil.pdf

37. SIB Guatemala (1 de enero de 2010). *El sector textil y confección y el desarrollo sostenible en Guatemala*. Suiza: ICTSD Programa sobre competitividad y desarrollo sostenible.
38. Solís, A. (2012). *Contabilidad de Gestión II*. Perú: USMP Fondo Editorial.
39. Vallejos, H. y Chiliquinga, M. (2017). *Costos Modalidad órdenes de producción*. Ecuador: Editorial UTN.
40. Velastegui, W. (2012). *Contabilidad de Costos II*. Ecuador: Contabilidad y Auditoría FADE.
41. Welsch, G., Hilton, R., Gordon, P. y Rivera, C. (2005). *Presupuestos. Planificación y control*. México: Prentice Hall.
42. Wise, B. (26 de mayo 2020). *Cómo reducir los costos de producción de tu empresa*. [Mensaje de blog]. Recuperado de <https://www.caminofinancial.com/es/como-reducir-los-costos-de-produccion-de-tu-empresa/>

14. APÉNDICES

Apéndice 1. *Check list*

Check list	SI	NO
1. ¿Se cuenta con el equipo especial para realizar cada prueba?		
2. ¿Se cuenta con el personal calificado/especializado para realizar las pruebas?		
3. ¿La prueba se realiza completamente por la misma persona?		
4. ¿Se cuenta con el formato adecuado para el registro de los resultados?		
5. ¿La información de una prueba se registra en un solo formato?		
6. ¿Se cuenta con un sistema integrado de información?		
7. ¿La receta de cada prueba está registrada en el sistema o en Excel?		
8. ¿Hay un método o procedimiento escrito para realizar cada prueba?		
9. ¿El procedimiento se sigue de memoria o se consulta/tiene disponible?		
10. ¿El personal a cargo de las pruebas está capacitado para realizar todas las pruebas?		
11. ¿Siempre tienen disponibilidad de insumos para realizar las pruebas?		
12. ¿Tiene disponibilidad al costo de los insumos?		
13. ¿Puede detectar si hubo cambio en el costo de algún insumo?		
14. ¿Cuenta con el equipo y herramientas necesarias para cumplir siempre con su trabajo		

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 2. **Cuestionario**

PREGUNTAS	SI	NO
1. ¿Estudiante universitario?	SI	NO
2. ¿Graduado?	SI	NO
3. ¿Considera que es este el laboratorio en Guatemala con mejor tecnología para realizar análisis a los textiles??	SI	NO
4. ¿Cuenta con los procedimientos escritos para realizar cada una de las pruebas que le son asignadas?	SI	NO
5. ¿Siempre cuenta con los insumos y herramientas para realizar sus labores?	SI	NO

Continuación del apéndice 2.

6. ¿Aparte de AATCC 8(entrevista enfocada a las otras tres pruebas) realiza otras pruebas???	SI	NO
7. ¿Cuáles?		
8. ¿Me nombra los insumos que utiliza para realizar la prueba AATCC 8 (entrevista enfocada a las otras tres pruebas)?		
9. ¿En promedio cuanto tiempo le lleva realizar la prueba AATCC 8(entrevista enfocada a las otras tres pruebas)?		
10. ¿Además de usted cuantas otras personas en el laboratorio saben realizar la prueba AATCC 8(entrevista enfocada a las otras tres pruebas)?		
11. ¿Qué pruebas de laboratorio no tiene el conocimiento para realizar?		

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 3. Equipos en el laboratorio

EQUIPO	AATCC 8	AATCC 61	AATCC 150	ASTM D3512
EQUIPO 1				
EQUIPO 2				
EQUIPO 3				
EQUIPO 4				
EQUIPO 5				
EQUIPO 6				
EQUIPO 7				
EQUIPO 8				
EQUIPO 9				
EQUIPO 10				
EQUIPO 11				
EQUIPO 12				
EQUIPO 13				
EQUIPO 14				

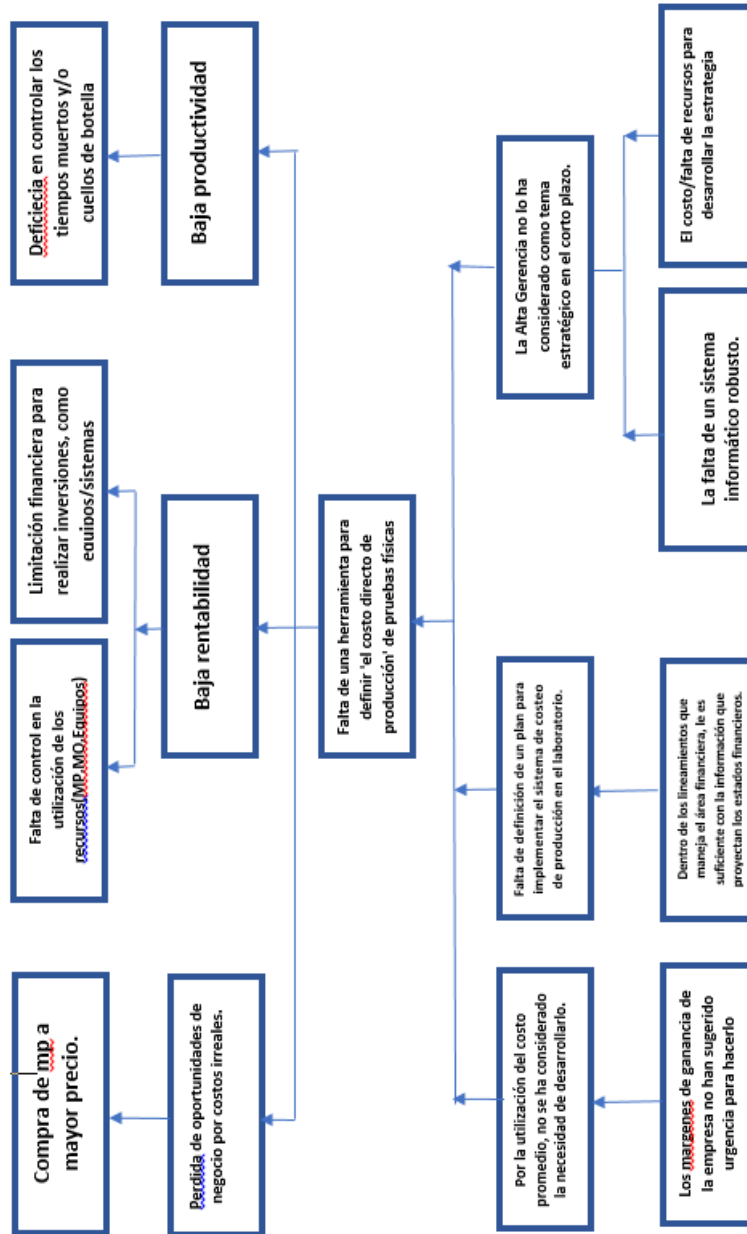
Fuente: elaboración propia.

Apéndice 4. Registro de actividades

	ACTIVIDADES/INSUMOS/TIEMPO MO	PRUEBA - AATCC8					CONSUMO
		REGISTR O 1	REGISTR O 2	REGISTR O 3	REGISTR O 4	REGISTR RO 5	PROMEDIO
ACTIVIDADES PRE-PRUEBA	MANO DE OBRA – TIEMPO						
	Ingreso muestra						
	Registro de la muestra						
	Corte de la muestra						
	MANO DE OBRA – TIEMPO						
ELABORACIÓN DE LA PRUEBA	Actividad 1						
	Actividad 2						
	Actividad 3						
	Actividad 4						
	Actividad 5						
	MATERIA PRIMA UTILIZADA						
CONSUMOS	MP1						
	MP2						
	MP3						
	MP4						
	MP5						
	MANO DE OBRA TIEMPO						
ACTIVIDADES POST-PRUEBA	Evaluación de la prueba						
	Registro en área de planificación						
	Digitación de resultados						
	Verificación del reporte						

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 5. Árbol del problema



Fuente: elaboración propia.

Apéndice 6. Matriz de coherencia

Preguntas de investigación	Objetivos de la investigación	VARIABLES de investigación	Método de Solución Propuesto	RESULTADOS ESPERADOS
CENTRAL: ¿Qué modelo de costeo es adecuado utilizar como herramienta, para calcular el 'costo directo de producción' de las pruebas físicas que se realizan en el Laboratorio para análisis de textiles?	GENERAL: Definir el modelo de costeo que es adecuado utilizar como herramienta para calcular el 'costo directo de producción' de las pruebas físicas que se realizan en el Laboratorio para análisis de textiles.	-Método de Costeo -Costos Materia Prima -Costos de Insumos -Costos de Mano de Obra. -Diferentes actividades	-Elegir dentro de los métodos de costeo existentes, cuál es el que se ajusta a las necesidades del laboratorio, y con base a éste diseñar el modelo adecuado de costeo.	-El modelo de costeo que satisface las necesidades de control de costos de producción en el laboratorio para análisis de textiles
AUX1 ¿Cuáles son las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que enfrenta la empresa al no contar con la herramienta específica que aporte la información de los 'costos directos de producción' asociados a cada prueba física que se realiza en el laboratorio de análisis de textiles?	ESPECÍFICO1: Establecer las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que enfrenta la empresa al no contar con la herramienta específica que aporte la información de los 'costos directos de producción' asociados a cada prueba física que se realiza en el laboratorio de análisis de textiles.	-Fortalezas -Oportunidades -Debilidades -Amenazas	-Analizar los resultados obtenidos del FODA para establecer la situación del laboratorio de análisis de textiles.	-Evidenciar la necesidad de contar con una herramienta de costeo.
AUX2 ¿Qué elementos y que acciones deben considerar y realizar en la empresa para controlar los costos que intervienen en la producción de cada prueba física en el laboratorio de análisis de textiles?	ESPECÍFICO2: Definir los elementos y acciones que se deben considerar y realizar en la empresa para controlar los costos que intervienen en la producción de cada prueba física en el laboratorio de análisis de textiles.	-Registro de actividades/consumos -Operarios -Formatos -Códigos -Unidades de medida -Descripciones -Costo x unidad de medida -Variables comunes con BMP -Inventarios en área de laboratorio -Recetas	-Integrar en una matriz de cálculo todas las variables, constantes, e información relacionada y necesaria, para definir el costo directo de producción de cada prueba física.	-Contar con el modelo que integra todas las actividades y todas variables que conforman el costo directo de producción de cada prueba física que se realiza en el laboratorio.

Continuación del apéndice 6.

<p>AUX3: ¿Cómo integrar la herramienta de costeo de producción al sistema utilizado en el laboratorio de análisis de textiles?</p>	<p>ESPECÍFICO3: Establecer el procedimiento para integrar la herramienta de costeo de producción al sistema utilizado en el laboratorio de análisis de textiles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Hardware capacidad -Software MRP -Resistencia al cambio -Definición de flujos de actividades. 	<p>-Ensayos con la matriz de costos, estructurada y ordenada con todas las variables que conforman la elaboración de pruebas físicas. El resultado se cotejará contra el resultado teórico.</p>	<p>-El procedimiento que permita integrar adecuadamente el modelo propuesto para obtener el costo directo de producción propuesto a la empresa. .</p>
<p>AUX4: ¿Qué beneficios aporta a la empresa una herramienta que proporcione el 'costo directo de producción' en el que se incurre al elaborar cada una de las pruebas físicas en el laboratorio para análisis de textiles?</p>	<p>ESPECÍFICO4 Establecer los beneficios que aportan a la empresa una herramienta que proporcione el 'costo directo de producción' en el que se incurre, al elaborar cada una de las pruebas físicas en el Laboratorio para análisis de textiles</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Control de los costos directos de producción. -Optimización del tiempo de mano de obra. -Control del costo de los insumos -Control de la productividad en el laboratorio. 	<p>-Mediante PHVA</p>	<p>-El control de los costos asociados a las pruebas físicas, la correspondiente estructuración de la herramienta. Beneficios que pueden derivar en mejores ofertas por control de costos.</p>

Fuente: elaboración propia.