



Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**TEMA:**

**ESTUDIO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE HILATURA DE LAS ÁREAS DE APERTURA, CARDAS, MANUARES Y MECHERAS EN LA EMPRESA TEXTILERA INSOMET-HILANSUR LATACUNGA.**

Proyecto de investigación presentado previo a la obtención del Título de Ingeniero Industrial.

**AUTOR:**

Quishpe Pastuña Francisco Javier

**TUTOR:**

M.Sc. Ing. Marcelo Tello Córdor

**Latacunga-Ecuador  
Febrero – 2019**



Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi



Ingeniería  
Industrial

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

“Yo **Quishpe Pastuña Francisco Javier** declaro ser autor del presente proyecto de investigación: **Estudio del proceso de producción de hilatura de las áreas de Apertura, Cardas, Manuales y Mecheras en la Empresa Textilera INSOMET-HILANSUR Latacunga**, siendo el **M.Sc. Ing. Marcelo Tello Córdor**, tutor del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Latacunga, febrero 2019

**Quishpe Pastuña Francisco Javier**

C.I. 050369693-2



Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi



Ingeniería  
Industrial

## AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE TITULACIÓN

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título:

**“Estudio del proceso de producción de hilatura de las áreas de Apertura, Cardas, Manuales y Mecheras en la Empresa Textilera INSOMET-HILANSUR Latacunga”**, de **Quishpe Pastuña Francisco Javier**, de la carrera de Ingeniería Industrial, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científicos-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, febrero 2019

---

M.Sc. Ing. Marcelo Tello Córdor  
C.I. 050151855-9



Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi



Ingeniería  
Industrial

## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la **Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas**; por cuanto, el postulante: **Quishpe Pastuña Francisco Javier** con el título de Proyecto de titulación: **Estudio del proceso de producción de hilatura de las áreas de Apertura, Cardas, Manuares y Mecheras en la Empresa Textilera INSOMET-HILANSUR Latacunga** han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

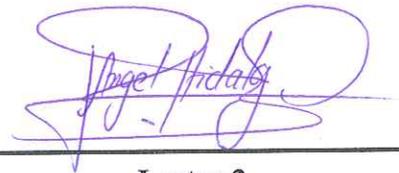
Latacunga, febrero 2019

Para constancia firman:



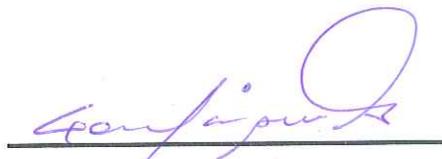
---

**Lector 1**  
**(Presidente)**  
**Andrango Guayasamin Raúl Heriberto**  
**C.I: 171752625-3**



---

**Lector 2**  
**Hidalgo Oñate Ángel Guillermo**  
**C.I.:050325740-4**



---

**Lector 3**  
**Constante Armas Josué Jonnatan**  
**CC: 050203456-4**



## INSOMET-HILANSUR LATACUNGA

### AVAL DE CERTIFICACIÓN

#### CERTIFICACIÓN

En calidad de Jefe de Producción de la empresa Textilera INSOMET-HILANSUR Latacunga a nombre de la empresa, **CERTIFICO** que el proyecto de investigación con el título que versa: “**Estudio del proceso de producción de hilatura de las áreas de Apertura, Cardas, Manuares y Mecheras en la empresa TEXTILERA - INSOMET HILANSUR Latacunga**”, de autoría del señor Quishpe Pastuña Francisco Javier con cedula de ciudadanía N° 050369693-2, de la carrera de Ingeniería Industrial, cumple con los requerimientos metodológicos y aportes que requiere la empresa en cuanto al estudio de tiempos y movimientos que la empresa ha solicitado.

Latacunga, 8 de febrero del 2019

Ing. Carlos Alberto Díaz Díaz

C.I.: .....140961878-3.....

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por ser tan maravilloso y permitirme sobresalir día a día, quien me dio fuerza y fe para creer lo que me parecía imposible terminar, a mi hermana M. Nicolasa Quishpe quien ha estado en los momentos difíciles de mi vida, impulsándome a terminar este proyecto y a todos mis seres queridos por apoyarme moralmente y al Ing. M.Sc Marcelo Tello por ayudarme a realizar este proyecto de investigación.

*Francisco*

## **DEDICATORIA**

Dedico de manera especial a mi madre, pues ella fue el principal cimiento para la construcción de mi vida personal y profesional, en ella tengo las virtudes infinitas y su gran corazón me ha llevado a amarla desde aquel día que dio la vida.

A mis padres, abuelos y hermanos quienes son personas que me han ofrecido su apoyo incondicional para avanzar en mis estudios.

*Francisco*

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>Contenido</b>	<b>Pág.</b>
PORTADA .....	i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA .....	ii
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE TITULACIÓN .....	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN .....	iv
AVAL DE CERTIFICACIÓN .....	v
AGRADECIMIENTO .....	vi
DEDICATORIA .....	vii
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS .....	xii
ÍNDICE DE FIGURAS .....	xii
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT .....	xiv
AVAL DE TRADUCCIÓN .....	xv
1 INFORMACIÓN GENERAL.....	1
1.1 Título de Proyecto.....	1
1.2 Fecha de Inicio: abril del 2017 .....	1
1.3 Fecha de Finalización: febrero 2019.....	1
1.4 Lugar de Ejecución. ....	1
1.5 Facultad que Auspicia: Facultad Ciencia de la Ingeniería y Aplicadas .....	1
1.6 Carrera que Auspicia: Carrera de Ingeniería Industrial .....	1
1.7 Equipo de trabajo: .....	1
1.8 Plan Nacional del Buen Vivir .....	2
1.9 Líneas de Investigación: .....	2
2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	2
3 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	3

4	BENEFICIARIOS DEL PROYECTO .....	4
5	EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	5
6	OBJETIVOS .....	7
6.1	General .....	7
6.2	Específicos.....	7
7	ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS .....	8
8	FUNDAMENTACIÓN TÉCNICA.....	9
8.1	Proceso de producción .....	9
8.1.1	Distintos tipos de producción .....	9
8.1.2	La producción bajo pedido .....	10
8.1.3	Producción por lotes.....	10
8.1.4	Producción por masa .....	10
8.1.5	Producción continua.....	10
8.1.6	Tiempos de producción .....	11
8.2	Optimización de la producción.....	12
8.2.1	Producción ajustada .....	13
8.2.2	Principios de la producción ajustada.....	14
8.3	Tiempos y movimientos .....	15
8.3.1	Objetivos del estudio de tiempos y movimientos .....	16
8.3.2	Elaboración y desarrollo del estudio de tiempos .....	16
8.3.3	Tiempos de trabajo.....	21
8.3.4	Cálculos de tiempo estándar .....	25
8.4	Maquinaria de hilatura de algodón .....	25
8.4.1	Aperturas .....	25
8.4.2	Cardas.....	26
8.4.3	Mecheras .....	27

9	PREGUNTA CIENTÍFICA O HIPOTESIS .....	27
10	METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL .....	28
10.1	Enfoque .....	28
10.2	Tipos de investigación.....	28
10.3	Métodos.....	28
10.4	Técnicas.....	29
10.5	Población y muestra.....	29
11	DISEÑO Y RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	30
11.1	Análisis e interpretación de resultados.....	30
11.2	Estudio de tiempos y movimientos .....	37
11.2.1	Situación actual del proceso de hilatura en el área de Apertura, Cardas, Manuares y Mecheras	37
11.2.2	Cálculo del número de observaciones para desarrollo del estudio .....	39
11.2.3	Cálculos necesarios para el desarrollo del estudio.....	43
11.3	Estudio de tiempos del área de apertura.....	49
11.3.1	Resumen de tiempos estándar de las actividades del área de apertura .....	51
11.3.2	Resumen de tiempos estándar de las actividades en el área de cardas .....	54
11.3.3	Resumen de tiempos estándar del área de manuares .....	56
11.3.4	Resumen de tiempos estándar del área de mecheras.....	61
11.4	Diagrama de operaciones de producción de la empresa textilera INSOMET-HILANSUR.....	62
11.4.1	Detalles actuales del proceso productivo de la empresa textilera INSOMET-HILANSUR.....	63
11.5	Optimización de tiempos en los procesos de producción del Área de Apertura, Cardas, Manuares y Mecheras.....	68
11.5.1	Propuesta de maquinaria .....	68
11.5.2	Capacitación del personal.....	69
11.5.3	Estandarización de tachos .....	71

11.6	Cálculos de tiempos propuestos.....	72
11.6.1	Tiempos propuestos del área de apertura .....	72
11.6.2	Tiempos propuestos del área de manuales .....	77
11.6.3	Tiempos propuestos del área de mecheras .....	80
11.7	Tabla de resumen de tiempos propuesta de las áreas de Apertura, Cardas, Manuales Y Mecheras.....	84
11.8	Tabla comparativa de tiempos actuales y propuestos .....	84
12	IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS) .....	85
12.1	Impactos técnicos.....	85
12.2	Impacto económico .....	85
13	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	86
13.1	Conclusiones.....	86
13.2	Recomendaciones .....	87
14	PRESUPUESTO .....	88
15	BIBLIOGRAFÍA.....	89
16	ANEXOS .....	1

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Población y muestra .....	29
Tabla 2 Sistema de producción actual.....	30
Tabla 3. Correcta distribución de la planta .....	31
Tabla 4. Existencia de tiempos sin producir.....	32
Tabla 5. Capacitaciones .....	33
Tabla 6. Están estandarizadas las actividades .....	34
Tabla 7. Realización del trabajo más rápido .....	35
Tabla 8. Dispositivos y maquinaria de producción.....	36

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Tabla de Valoración del ritmo de trabajo .....	22
Figura 2. Suplementos por descanso de los tiempos básico .....	23
Figura 3. Sistema de producción actual .....	30
Figura 4. Correcta distribución de la planta .....	31
Figura 5. Existencia de tiempos sin producir .....	32
Figura 6. Capacitaciones .....	33
Figura 7. Están estandarizadas las actividades .....	34
Figura 8. Realización del trabajo más rápido .....	35
Figura 9. Dispositivos y maquinaria de producción .....	36

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

## FACULTAD CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

**TEMA:** ESTUDIO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE HILATURA DE LAS ÁREAS DE APERTURA, CARDAS, MANUARES Y MECHERAS EN LA EMPRESA TEXTILERA INSOMET-HILANSUR LATACUNGA.

**AUTOR:**

Quishpe Pastuña Francisco Javier

**TUTOR:**

M.Sc. Ing. Marcelo Tello Córdor

### RESUMEN

La presente investigación trata sobre el estudio de tiempos y movimientos en el proceso de producción de hilatura de las áreas de apertura, cardas, manuales y mecheras en la empresa textilera Insomet-Hilansur Latacunga, en donde se analiza el problema por el cual atraviesa las áreas antes mencionadas, en la producción del hilo de 80% algodón y el de 20% poliéster, en el área de apertura es en donde llega las pacas de materia prima esta alimenta a las cardas en donde se paralelizan las fibras provenientes del área de apertura como función primordial, cabe indicar que en la área de cardas la materia prima ingresa en forma uniforme y constante formando una cinta y llenada en distintos botes que pasa a la área de manuales en donde se dobla, mezcla, estira, paraleliza y regula la cinta a fin de asegurar su calidad.

El personal que labora en estas áreas de trabajo no conoce muy bien de las actividades como se logró identificar al momento de realizarles una encuesta previa, para el levantamiento de los tiempos se lo realizó con el método por cronometraje con lo que se establecieron los tiempos de cada área de trabajo. El área de manuales la de mayor énfasis por actividades de los trabajadores, debido a que no cuenta con una mano de obra calificada para realizar las tareas en tiempos estándares permisibles especialmente en dicha área, pues ahí existe los paros de producción por factores tales como; falta de materia prima, paros de máquinas por el corte de cinta o mecha y atasco de la misma, sumado a ello el descuido y la demora de los operadores en buscar solución a los problemas y si los hacen, lo realizan luego de 1 a 5 minutos, a esto también se agrega la falta de mantenimiento de las máquinas.

La empresa deberá establecer un programa de capacitación constante para el personal del área de producción que les permita la utilización de mejor forma de los recursos.

**Palabras claves:** Optimización, mejorar, distribución, situación actual, estudio, complementar, bilateral, redistribución.

# TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

## FACULTY OF ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES

**THEME:** PRODUCTIVE PROCESS STUDY OF SPINNING AT OPENING, "CARDAS" "MANUARES" AND "MECHERAS" IN THE TEXTILE COMPANY INSOMET-HILANSUR LATACUNGA

**AUTHOR:**

Quishpe Pastuña Francisco Javier

**TUTOR:**

M.Sc. Ing. Marcelo Tello Córdor

### ABSTRACT

This investigation deals with the study of times and movements in the process of production of spinning of the opening areas, "cardas", drawbars and roving frames in areas the textile company Insomet-Hilansur Latacunga, where the problem which it crosses the areas mentioned is analyzed, in the production of 80% cotton and 20% polyester yarn, in the opening area is where the raw material that supplies the cards where the fibers coming from the opening area are parallelized. primordial function, it should be noted that in the carding area the raw material enters uniformly and continuously forming a ribbon, which is filled in different cans that go to the drawing area where it bends, mixes, stretches, parallelizes and regulates the tape to order to ensure its quality.

The personnel that works in these areas does not know very well about the activities as it was possible to identify when carrying out a previous survey, for the lifting of the time it was done with the timing method, with which the time of each work area. Were determined the draw area is the one with the most significant emphasis on workers' activities, due to the fact that it does not have a workforce qualified to perform the tasks at permissible standard times, especially in that area, since there are production stoppages due to factors such as; lack of raw material, stoppages of machines by cutting tape or wick and jamming of the same, added to it the carelessness and the delay of the operators in finding a solution to the problems, they do it after 1 to 5 minutes, so this is also added the lack of maintenance of the machines.

The company must establish a constant training program for the personnel of the production area that allows them to use the resources in the best way.

**Keywords:** Optimization, improvement, distribution, current situation, study, complementary, bilateral, redistribution.



Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi

CENTRO DE IDIOMAS

## *AVAL DE TRADUCCIÓN*

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que: La traducción del resumen del proyecto de titulación al Idioma Inglés presentado por el señor Egresado de la Carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL** de la Facultad de **CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS, QUISHPE PASTUÑA FRANCISCO JAVIER**, cuyo título versa “Estudio del Proceso de Producción de Hilatura de las Áreas de Apertura, Cardas, Manuales Y Mecheras en la Empresa Textilera Insomet-Hilansur Latacunga.” lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimaren conveniente.

Latacunga, febrero del 2019

Atentamente,

Lcdo. Collaguazo Vega Wilmer Patricio Mg.  
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS  
C.C. 172241757-1



CENTRO  
DE IDIOMAS

## 1 INFORMACIÓN GENERAL

**1.1 Título de Proyecto:** Estudio del proceso de producción de hilatura de las áreas de Apertura, Cardas, Manuales y Mecheras en la Empresa Textilera INSOMET-HILANSUR Latacunga.

**1.2 Fecha de Inicio:** abril del 2017

**1.3 Fecha de Finalización:** febrero 2019

**1.4 Lugar de Ejecución:** Miño San Antonio, Parroquia de Pastocalle-Cantón Latacunga  
Provincia de Cotopaxi-zona 3- Empresa Textilera INSOMET-HILANSUR-LATACUNGA.

**1.5 Facultad que Auspicia:** Facultad Ciencia de la Ingeniería y Aplicadas

**1.6 Carrera que Auspicia:** Carrera de Ingeniería Industrial

**1.7 Equipo de trabajo:**

**Tutor:**

<b>APELLIDOS:</b>	Tello Cóndor
<b>NOMBRE:</b>	Ángel Marcelo
<b>CÉDULA DE IDENTIDAD:</b>	050151855-9
<b>CELULAR:</b>	0993394177

**Investigador:**

<b>APELLIDOS:</b>	Quishpe Pastuña
<b>NOMBRE:</b>	Francisco Javier
<b>CÉDULA DE IDENTIDAD:</b>	0503696932
<b>CELULAR:</b>	0987545268
<b>EMAIL:</b>	francisco.quishpe2@utc.edu.ec

## **1.8 Plan Nacional del Buen Vivir**

### **OBJETIVO 10.- Impulsarla transformación de la matriz productiva**

**Numeral. -10.2.** Promover la intensidad tecnológica en la producción primaria de bienes intermedios y finales.

**Literal a.-** Articular la investigación científica, tecnológica y la educación superior con el sector productivo para una mejora constante de la productividad y en el marco de las necesidades actuales y futuras del sector productivo, en el desarrollo de nuevos conocimientos.

**Literal d.-** Implementar mecanismos de reactivación y utilización óptima de la capacidad instalada del Estado en actividades de producción y de generación de trabajo.

### **1.9 Líneas de Investigación:**

Optimización de la producción

#### **Sub líneas de investigación de la carrera:**

Producción

## **2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

INSOMET-HILANSUR LATACUNGA C.I.A. L.T.D.A., es una empresa del grupo de Industrias Textiles de Hilatura, Tejeduría, de producción de plumón y terminado de telas, la actividad principal en la empresa es la producción de hilatura tanto de algodón, poliéster y una producción denomina mezcla 80/20 que es una mezcla de 20% de poliéster y 80% de algodón la misma que tiene mayor demanda de sus clientes.

Está ubicada sector Miño San Antonio de la parroquia Pastocalle del cantón Latacunga, desde el 31 de Marzo del 2015, en donde existen problemas de producción de hilatura en las áreas de Apertura, Cardas, Manuales y Mecheras, generando así una serie de dificultades como paros de producción y tiempos muertos de los trabajadores, además la empresa no cuenta con mano de obra calificada y por ende no existe un plan de capacitación al personal que permita mejorar

el proceso de producción, cabe recalcar también que se cuenta con una infraestructura antigua, en donde se evidencia la falta de una inspección de los diferentes sitios de trabajo.

El objetivo de este proyecto es realizar el estudio de la situación actual de proceso de producción del hilo en las áreas de Aperturas, Cardas, Manuales y Mecheras que permita mejorar las condiciones laborales mediante un estudio de tiempos y movimientos que ayudará a optimizar los niveles de producción de la misma. La realización de la investigación se realizó a través de una detallada recopilación de datos y tiempos reales de la empresa que servirán para la aplicación de los conocimientos adquiridos.

**Palabras Claves:** Producción, mejorar, tiempos y movimientos.

### **3 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO**

Es importante para la empresa conocer cómo se encuentra el proceso de producción del hilo a través de un estudio de tiempos y movimientos de las áreas de Apertura, Cardas, Manuales y Mecheras, para identificar las condiciones y actividades reales en la elaboración, lo que permite realizar un análisis y el establecimiento de los procedimientos adecuados para la reducción de pérdida de tiempos y mejor movimiento del personal, con la finalidad de optimizar los recursos en la elaboración del hilo y posterior para la entrega de un producto a tiempo y de calidad.

El proyecto es de interés para la Empresa Textilera Insomet-Hilansur Latacunga, porque permite generar procedimientos de eficiencia de la maquinaria y control a los operadores de esta forma encontrar una solución a los problemas, entre los que están como la eliminación de los tiempos muertos y mejora de mano de obra en las actividades que realizan los operadores.

El propósito del proyecto es mejorar y estandarizar cada una de las actividades que se necesitan para la elaboración de Hilatura en las áreas de producción de hilo de esta manera permitiendo a la empresa ser eficiente y eficaz en la fabricación del producto, mejorando la calidad y tiempo de entrega a los clientes y por ende contribuir con una óptima gestión de recursos, siendo así, la beneficiaria la empresa y quienes los integran, puesto que también se mejora aspectos ambientales, sociales, económicos que son factores relevantes para la buena marcha de organización. En la empresa se analizó las áreas de aperturas, cardas, manuales y mecheras, siendo el área de manuales la de mayor énfasis por actividades de los trabajadores, debido a

que no cuenta con una mano de obra calificada para realizar las tareas en tiempos estándares permisibles especialmente en dicha área, pues ahí existe los paros de producción por factores tales como; falta de materia prima, paros de máquinas por el corte de cinta o mecha y atasque de la misma, sumado a ello el descuido y la demora de los operadores en buscar solución a los problemas y si los hacen, lo realizan luego de 1 a 5 minutos, a esto también se agrega la falta de mantenimiento de las máquinas y los botes con cintas o mechas de diferentes volúmenes tanto en manuales como en cardas, esto provoca desfases en los manuales y por ende existen detenciones en la producción por falta de materia.

#### **4 BENEFICIARIOS DEL PROYECTO**

El presente proyecto implementa la necesidad de optimizar los tiempos y movimientos los procesos de producción de la Empresa Textilera Insomet-Hilansur del cantón Latacunga, en las áreas de apertura, cardas, manuales y mecheras para mejorar las condiciones de trabajo de los empleados y su desempeño.

##### **Beneficiarios directos:**

<b>Grupo 1</b>	<b>Población</b>
<b>Insomet-Hilansur Latacunga CIA LTDA</b>	<b>1</b>
<b>Jefe de Planta</b>	<b>1</b>
<b>Trabajadores del área de Apertura, Cardas, Manuales y Mecheras.</b>	<b>15</b>
<b>Total</b>	<b>17</b>

**Fuente:** Insomet-Hilansur

##### **Beneficios indirectos:**

<b>Grupo 2</b>	<b>Población</b>
<b>Personal Administrativo</b>	<b>1</b>
<b>Jefe de Planta</b>	<b>1</b>
<b>Jefe de Control de Calidad</b>	<b>1</b>
<b>Jefe de Mantenimiento</b>	<b>1</b>
<b>Total</b>	<b>4</b>

**Fuente:** Insomet-Hilansur

## **5 EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

A medida que la sociedad crece y los avances tecnológicos aportan en el desarrollo productivo de las empresas, el país se ven en la necesidad de adoptar medidas que permitan competir a nivel mundial y que satisfagan la necesidad de los consumidores, mediante productos de calidad a costos accesibles, según el Ministerios Coordinador de Producción, Empleo y Competitividad en su informe nacional menciona que “La economía ecuatoriana ha tenido un crecimiento económico contundente en esos últimos siete años, expandiéndose a un ritmo superior al promedio de América Latina y el Caribe” además expresaron en el pleno que “el país experimentó en promedio un crecimiento más alto que lo alcanzado en los últimos 30 años en relación al PIB No petrolero, pasando de un 3,4% a 5,1% ( Ministerios Coordinador de Producción, Empleo y Competitividad 2018) Las empresas del país han tomado en cuenta lo importante que es para ellas integrar estrategias que les permita mejorar los procesos de producción, por este motivo varias de las organizaciones optan por realizar estudios de tiempos y movimientos que les permita cumplir con sus metas y posicionarse en el mercado nacional e internacional mediante productos de calidad a bajos costos.

En la provincia de Cotopaxi a diferencia de otras provincias del país, las empresas no han contado con un considerable crecimiento industrial debido a la falta de optimización de los procesos productivos y la mala gestión de los recursos, en los últimos años grandes empresas que se asentaban en la provincia han cerrado sus puertas debido al alto costo de la mano de obra en el país o se han mudado a países vecinos como Perú y Colombia, la escasa innovación y la falta de estudios de los tiempos de producción y los movimientos del personal que permitan maximizar los recursos y los procesos productivos de las empresas, en Cotopaxi esto han impedido una producción eficiente que tiene como consecuencia la poca participación en el

mercado siendo consumidas por la competencia, de acuerdo al Ministerio de Coordinación de la Producción, Empleo y Competitividad la provincia de Cotopaxi forma parte de la Región 3. Cuenta con 6.569 Km<sup>2</sup> aproximadamente, es decir, el 15% de la Región 3 y el 3% del territorio nacional, además señala que: “Cotopaxi ha aportado a la Población Económicamente Activa – PEA con el 27% de la Región 3 y el 3% de la fuerza laboral del país, según datos del Censo. El Ministerio de Educación ha apoyado a los artesanos y pequeños productores Textiles de Cotopaxi en la elaboración de cientos de Kits escolares para la adquisición pública de las unidades educativas impulsando la inclusión económica a los emprendedores y las familias de la provincia, entre las prendas confeccionadas se encuentran camisetas, camisas, calentadores, faldas, pantalones casimir, El Ministerio de Educación en su informe además menciona que: “un ejemplo claro con el que se puede ver la dinámica de producción e inclusión intercultural, citamos que en Cotopaxi, en la que se adquirieron 7.497 kits de uniformes escolares a 133 proveedores, por un total de 222.552 dólares para las unidades educativas de los cantones de Pujilí, Pangua, La Maná y Sigchos, durante las primeras semanas de marzo del 2017” Las empresas de la provincia a diferencia de las empresas ubicadas en otras provincias no crecen rápidamente, por este motivo se ven en la necesidad de aplicar estrategias que permitan mejorar las condiciones de la empresa y cumplir las metas propuestas.

INSOMET-HILANSUR LATACUNGA CIA LTDA, es una empresa del grupo de Industrias Textiles de Hilatura, actualmente está administrada por su Gerente General Ing. Hugo Rene Jiménez Pasquel está ubicada en el sector Miño San Antonio de la Parroquia de Pastocalle desde el 31 de marzo del 2015.

El problema por el cual atraviesa las áreas de Apertura Cardas, Manuales y Mecheras, en la producción de hilo de algodón y poliéster, la misma tiene una producción denominada mezcla 80/20 que es una mezcla de 80% de algodón y 20% de poliéster. En el área de apertura es en donde llega las pacas de materia prima esta alimenta a las Cardas en donde se paralelizan las fibras provenientes del área de Apertura como función primordial, cabe indicar que en la área de Cardas la materia prima ingresa en forma uniforme y constante formando una cinta y llenada en distintos botes que pasa a la área de Manuales en donde se dobla, mezcla, estira, paraleliza y regula la cinta a fin de asegurar su calidad, cabe indicar que en estas áreas la mano de obra es de gran importancia, porque los operadores que trabajan en estas áreas son encargados directos en estas áreas de producción como la transportación de los botes llenos y vacíos a su lugar correspondiente, los empalmes de la mecha cuando esta se rompe por alguna causa, factores

directos e indirectos que ocasionan una producción satisfecha e insatisfecha el último proceso es en el área de Mecheras en donde la cinta llamada mecha se ubican en los pabilos y cada pérdida de tiempo que existe ahí es cuando la mecha se rompe y el operador nuevamente une la mecha. Además el principal inconveniente que tiene la empresa es más por las actividades de los trabajadores porque ellos no cuenta con una mano de obra calificada para realizar las tareas en tiempos estándares permisibles especialmente en la áreas de manuales, pues ahí existe los paros de producción por factores como transportación de la materia prima que genera paros de máquinas por corte de cinta y atasque de la misma, sumado a ello el descuido y la demora de los operadores en solucionar los problemas y si lo hacen, lo realizan con largos periodos de tiempo, a esto también se agrega la falta de mantenimiento de las máquinas y los botes con cintas de diferentes volúmenes.

## **6 OBJETIVOS**

### **6.1 General**

Evaluar el proceso de producción de las áreas de Apertura, Cardas, Manuales y Mecheras de la empresa INSOMENT mediante el estudio de tiempos y movimientos para incrementar la producción de la elaboración de hilatura.

### **6.2 Específicos**

- Identificar la situación actual del proceso de producción de hilatura mediante el estudio de tiempos y movimientos.
- Interpretar los resultados obtenidos del proceso de producción de las áreas de apertura, cardas, manuales y mecheras para su respectiva evaluación y mejora.
- Determinar el proceso óptimo acorde a los operadores para que realicen las actividades de las áreas de apertura, cardas, manuales y mecheras, con el fin de minimizar costos, conservar los recursos, evitando movimientos ineficientes del personal.

## 7 ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

Objetivos	Actividades	Resultados de la actividad	Descripción de la metodología
Identificar la situación actual del proceso de producción de hilatura mediante el estudio de tiempos y movimientos.	Observaciones de las áreas de apertura, cardas y manuales.  Visitas a la empresa  Toma de tiempos y movimientos.	Recolección de información de tiempos y movimientos actuales de los procesos de las áreas de Apertura, Cardas, Manuales y Mecheras	Metodologías de la observación de campo  Revisión de fuentes secundarias (reportes de la empresa)
Interpretar los resultados obtenidos del proceso de producción de las áreas de Apertura, Cardas, Manuales y Mecheras para su respectiva evaluación y mejora.	Establecimiento de las áreas de estudio.  Cronometrando el trabajo en las áreas.  Registro de las distancias	Determinación de la situación actual de los procesos de producción de las áreas Apertura, Cardas, Manuales y Mecheras de la Empresa Textilera.	Instrumentos de investigación.  Instrumentos de diagnóstico.  Diagrama de operaciones.
Determinar el proceso óptimo acorde a los operadores para que realicen las actividades de las áreas de Apertura, Cardas, Manuales y Mecheras, con el fin de minimizar costos, conservar los recursos, evitando movimientos ineficientes del personal.	Realización de las conclusiones  Determinación de las recomendaciones  Desarrollo de la propuesta.	Establecimiento de la estandarización de tiempos y movimientos aceptables en el proceso productivo de la empresa INSOMENT	Determinación del proceso de producción.  Flujos de procesos óptimos.

Elaborado por: Quishpe Pastuña Francisco Javier

## **8 FUNDAMENTACIÓN TÉCNICA**

### **8.1 Proceso de producción**

El proceso de producción, es un conjunto de actividades que permiten la transformación de la materia prima o los recursos en bienes y servicios, con la finalidad de satisfacer los mercados y las necesidades de las personas, hace varios años mediante la revolución industrial los procesos de producción fueron evolucionando considerablemente mediante la aplicación de nuevas formas de producción, con la inmersión de máquinas sofisticadas y la aplicación de la tecnología este proceso se fue tecnificando.

Según Cartier, (2011) en su publicación define que:

“Todo proceso de producción es un sistema de acciones dinámicamente interrelacionadas orientado a la transformación de ciertos elementos “entrados”, denominados factores, en ciertos elementos “salidos”, denominados productos, con el objetivo primario de incrementar su valor, concepto éste referido a la capacidad para satisfacer necesidades.” (p.23)

Para poder realizar un proceso productivo es necesario contar con recursos humanos, tecnológicos, materiales, físicos, entre otros, todos estos recursos realizan una serie de actividades que tienen como propósito elaborar los materiales de entrada en bienes o productos de salida, existe varios procesos de producción y depende del tipo de transformación o tratamiento que se realiza la empresa, pero todos los procesos deben seguir una serie de actividades específicas que permitan obtener los resultados esperados del proceso de transformación.

#### **8.1.1 Distintos tipos de producción**

Los tipos de producción más principales y conocidos son según la escala de producción o la aplicación de sus recursos, entre estos se encuentran:

- Producción bajo pedido
- Producción por lotes
- Producción en masa
- Producción continua

Según Santos, (2004) en su publicación menciona que:

“Un proceso productivo puede subdividirse en un gran conjunto de operaciones diversas, que serán distintas según el tipo de producción tratado, siguiendo el concepto de generación de valor añadido”. (p. 354)

Los procesos de producción en su mayoría se clasifican por la cantidad de procesos que se necesita para obtener un producto final o por la calidad y valor añadido que se ofrece.

### **8.1.2 La producción bajo pedido**

Este tipo de producción se refiere cuando la empresa trabaja solo si recibe un encargo por parte del cliente, además los productos tienen especificaciones o requerimientos de quienes piden el producto, la elaboración de estos productos en la mayoría se realiza de manera manual y por la combinación de piezas diseñadas en máquinas distintas.

### **8.1.3 Producción por lotes**

Es la elaboración de productos con las mismas características en cantidades no muy grandes, en este caso la empresa puede fabricar productos con diferentes características mediante la calibración de las máquinas y el cambio de materia prima pero siempre en cantidades pequeñas.

### **8.1.4 Producción por masa**

La elaboración de los productos se desarrolla mediante líneas de producción, estos tienen las mismas características y para obtener el producto final es necesario la unión o ensamblaje de varios procesos automatizados, estas empresas utilizan pocos recursos humanos puesto que la mayor parte de los procesos utilizan tecnologías avanzadas y es de manera automatizada.

### **8.1.5 Producción continua**

Por medio de este tipo de producción se puede realizar miles de productos de manera continua con las mismas características, a diferencia de la producción en masa esta realiza sus actividades todos los días del año de manera continua sin parar a menos que sea una parada programada por mantenimiento, al mantener la producción de manera continua se optimiza los costos puesto

que no existe arranque de producción, además la mayoría de los procesos son de manera automatizada por este motivo cuenta con pocos recursos humanos.

### 8.1.6 Tiempos de producción

Cuando se habla de tiempo de producción se refiere tiempo que se tarda en la elaboración de un producto o en la realización de una o varias actividades, estos tiempos se encuentran constituidos por tiempos de:

- Espera
- Preparación
- Operación y
- Transferencia

En su publicación Cuatrecasas, (2003) menciona que:

Los sistemas de gestión de la producción más avanzados en la actualidad centran su atención en los procesos, en la minimización de tiempos y sincronización de sus operaciones y en reducir al mínimo las manipulaciones de los materiales en el lugar de centrarse en las operaciones de los compone tratando de optimizar independientemente su productividad. (p.9)

Con el transcurso de los años las empresas han visto el beneficio de la aplicación de un estudio de tiempos y movimientos, puesto que permite a las entidades reducir costos innecesarios y maximizar los procesos de producción, además permite eliminar tiempos muertos mejorando y haciendo más eficientes las actividades y el entorno de trabajo.

**Tiempos de espera.** - es el tiempo que el producto se encuentran listo para empezar el proceso productivo, tiempo parado no existe ningún tipo de actividad.

**Tiempos de Preparación.** - en este tiempo se prepara los insumos o materiales que son necesarios para empresa la producción, es decir se deja listo los recursos para arrancar el proceso productivo.

**Tiempos de Operación.** - es el ciclo consumido para la elaboración de un producto o servicio, es cuando se efectúa la operación.

**Tiempos de Transferencia.** - es el tiempo que se demora en transportar una cantidad de productos que necesita una nueva operación.

## 8.2 Optimización de la producción

Las empresas al aplicar estrategias que permitan optimizar la producción buscan mejorar los procesos productivos y reducir los tiempos muertos que significan costos, además permite la reducción del consumo de recursos innecesarios y hacen más eficientes las actividades que realizan las personas mejorando la calidad de los productos o servicios.

Para poder mejorar la producción y hacer más eficiente los procesos es necesario tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- Capacitación constante de los trabajadores
- Evaluación de rendimiento
- Tiempos de producción
- Mantenimiento preventivo de maquinaria y equipos
- Dotación de materiales y equipos de protección adecuados
- Evaluación permanente de sistema de producción
- Incentivos personales

Para Vinué, (2006) en su publicación define que:

El objetivo de cualquier empresa son los de la mejora de calidad, la reducción continua de costes, y acortar los tiempos de desarrollo del producto o proceso, simultáneamente. Además, las tasas de productividad deben incrementarse continuamente para llevar a cabo esta reducción de costes. Por otra parte, el plazo de circulación debe ser cada vez menor, hasta reducir al máximo. (p. 13)

Para realizar una correcta optimización del proceso productivo es elemental saber administrar todos los recursos de la empresa y de los diferentes departamentos, es decir se debe planificar y controlar los insumos y las actividades necesarias para el proceso y eliminar las actividades que ocasionan retrasos en la elaboración del producto o en la prestación de un servicio.

### 8.2.1 Producción ajustada

Este tipo de producción también es conocido con el término “Lean” apareció en el occidente aproximadamente en los años ochenta y fue creado por una de las industrias automotrices más grandes del mundo como es Toyota, esta estrategia fue implantada por las necesidades que tienen la empresa de maximizar los tiempos de entrega de los productos o la realización de un servicio, eliminando los tiempos obsoletos y elevando los niveles de producción sin perder la calidad y maximizando los recursos.

Según la publicación de Head, (2008) define que: “La producción ajustada y la reingeniería son las formas dominantes de modernización empresarial en los sectores fabriles y de servicios respectivamente. Son, también, catalizadores del desempeño de indicadores económicos muy importantes, el crecimiento, la competitividad y los salarios reales” (p.15)

Lean manufacturing es conocida con varios términos, entre estos se encuentran:

- Producción ajustada
- Manufactura esbelta
- Producción limpia
- Producción sin desperdicios

Este método fue creado con las intenciones de generar mayor calidad en los productos para los clientes en el menor tiempo posible, utilizando los mínimos recursos y excluyendo los desperdicios.

Según la editorial Vertice, (2004) en su publicación menciona que:

Un producto admite muchas maneras de ser producido, y el proceso que elija a tal efecto conllevará los rasgos de calidad, coste, flexibilidad, y eficiencia en la producción de tal producto o servicio. Sin embargo, no es fácil rectificar una Estrategia de Proceso una vez que se ha implantado, pues el proceso anterior afecta a tal número de factores que el nuevo proceso elegido frecuentemente se ve lastrado por las disposiciones que se tomaron para el otro. (p.76)

Para mejorar la producción es necesario eliminar de manera total las actividades que causen retrasos en los procesos de fabricación, para ello es necesario reducir los siguientes aspectos:

- Sobreproducción
- Tiempo de espera
- Exceso de procedimientos
- Movimientos
- Defectos

### 8.2.2 Principios de la producción ajustada

Según Torrents, Vilda & Postil (2010) mencionan que:

Ohno y Toyoda, llegaron a la conclusión de que el sistema de producción en masa generaba mucho «despilfarro», concepto fundamental en sus técnicas de producción y que significa «cualquier cantidad de equipo, materiales, componentes, espacios, y tiempo de operario más allá del mínimo que sea absolutamente esencial para añadir valor al producto». De este modo cualquier esfuerzo que no añadiera valor al producto debería ser eliminado. El sistema de producción resultante debería «ajustar» los recursos necesarios de producción, de manera que no se genera despilfarros ni esfuerzos innecesarios. (p.18)

La producción ajustada cuenta con principios claves como:

**Calidad Instantánea:** se refiere a la elaboración de los productos o desarrollos actividades de manera rápida cumpliendo con altos niveles de calidad, esto permite eliminar los tiempos excesivos evitando costos innecesarios de producción.

**Mejora continua.** - para mejorar los procesos es necesario actualizarse constantemente a medida que la sociedad avanza, esto permite mantener satisfecho a los clientes e innovar constantemente en los procesos de producción aumentando la calidad de los productos la mejora continua se logra con:

- Una adecuada gestión de los recursos de la empresa
- Reducción de actividades innecesarias
- La planificación de las actividades
- Reducción de los excesos de producción
- La eliminación de los problemas imprevistos
- Mejor manejo de inventarios
- Reducción de transporte o desplazamiento

**Eliminación de despilfarros.** - es la eliminación total de los procesos o actividades que causan retrasos en los procesos de producción optimizando los recursos y maximizando los niveles de producción.

### 8.3 Tiempos y movimientos

En la actualidad existe varias empresas que buscan mantenerse en competencia con las demás y conseguir posicionarse como las primeras en el mercado a nivel mundial, para ellos es necesarios ser mejor que la competencia, por este motivo aplican técnicas que les permita llegar a alcanzar las metas propuestas por la organización, el estudio de tiempos y movimientos es un herramienta que permite medir el trabajo y establecer tiempos permisibles para la ejecución de una tarea o actividad determinada y maximizar los procesos de producción disminuyendo las demoras y fatiga de los trabajadores.

Según Meyers, (2000) define que:

Los estudios de tiempos y movimientos han encontrado un sitio en la planta moderna. Sirven a los empleados para comprender la naturaleza y el costo del verdadero trabajo, y les permita ser útiles a la gerencia en la tarea de reducir costos innecesarios y balancear las celdas de trabajo, a fin de allanar el flujo del mismo. Además, los estándares de tiempos ayudan a los gerentes a tomar sus decisiones importantes con inteligencia. (p. 11)

Al aplicar las empresas un estudio de tiempos y movimientos les permite controlar de la mejor manera los costos de producción y optimizar el proceso productivo mediante la eliminación de despilfarros o actividades innecesarias que retrasan el normal funcionamiento del proceso productivo, una de las principales funciones del estudio de tiempos y movimientos es ayudar a los trabajadores planificando los tiempos de descanso y haciendo las condiciones de trabajo más confortables evitando cansancio excesivo por actividades recargadas y elevar los niveles de producción trabajando más rápido y de manera más eficiente.

Para Chase, (2000) en su publicación menciona:

La finalidad del estudio de tiempos y movimientos es hacer que la realización del trabajo sea más fácil y productiva, mejorando los movimientos y los tiempos en que se lleva a cabo ese trabajo. La rutina seguida en el estudio de métodos como es la investigación, las técnicas y la actitud adecuada para un estudio de métodos se aplica de igual forma en estudio de tiempos y movimientos. (p 26)

### **8.3.1 Objetivos del estudio de tiempos y movimientos**

Todas las empresas que conocen el beneficio del estudio ponen en marcha estrategias que les permita ser las mejores del mercado y para satisfacer de manera más eficiente a los clientes, entre los beneficios que ofrece un estudio de este tipo se tienen:

- Disminuir el tiempo de realización de actividades
- Minimizar los recursos
- Maximizar los recursos
- Producir de manera eficiente evitando despilfarros de recursos energéticos
- Elevar los niveles de calidad de los productos elaborados
- Eliminar tiempos de retraso de la producción
- Minimizar o eliminar los movimientos ineficientes
- Optimizar el desarrollo de actividades y movimientos
- Evitar cansancio y fatiga innecesaria en los trabajadores, entre otros.

En general los tiempos de despilfarro son los siguientes: sobreproducción, tiempos de espera o tiempo vacío, transporte o movimientos innecesarios, sobre proceso, stock, defectos o errores humanos.

Como se puede notar la aplicación de un estudio de tiempos y movimientos aporta en varios aspectos al crecimiento de una empresa, por este motivo se debe eliminar todos los despilfarros que causen pérdida para la organización y que afecten el proceso productivo, uno de los problemas más comunes es la mala distribución de la planta puesto que esto demora la elaboración de un producto y fatiga más a los trabajadores realizando actividades innecesarias.

### **8.3.2 Elaboración y desarrollo del estudio de tiempos**

Para la elaboración y desarrollo del estudio es necesario que la persona encargada del mismo conozca del tema y de esta manera emitir los resultados más acertados y así garantizar la

severidad de los hechos y hacer lo más confiable posible el estudio, el delegado debe conocer y cumplir algunos aspectos como:

### **Selección de la operación.**

En este paso se debe conocer exactamente el proceso que se desea estudiar y realizar un registro de todas las actividades que intervienen en dicho proceso, al conocer exactamente el procesos de producción a estudiar facilita la identificación de los problemas pudiendo determinas las actividades elementales y suprimir algunas que ocasionen problemas o demoras en el proceso productivo.

### **Selección de operador**

Si se necesita de la ayuda de un trabajador o para realizar la toma de tiempos es necesario saber elegir el candidato más adecuado, este debe cumplir con aspectos como:

- Debe tener toda la predisposición de cooperación.
- Tiene que manejar hábilmente las herramientas de trabajo y utensilios
- Poseer el conocimiento apropiado en el manejo de la maquinaria
- El operario debe mantener buenas relaciones con los compañeros y los directivos
- La persona colaboradora debe conocer bien de las actividades que realiza

### **Buenas relaciones personales**

Los encargados de realizar el estudio además de tener conocimiento sobre el mismo, es necesario que tenga una buena relación personalizada para poder mantener relaciones adecuadas con el personal que va a trabajar y obtener la mejora cooperación posible, para de esta manera tener los datos más acertados y garantizar la calidad del estudio.

Según Bangs, (2008) menciona que:

Se recomienda comunicar al sindicato acerca del estudio de tiempos. Es importante que el analizador trabaje con plena cooperación del sindicato y del trabajador. Presentarse ante el

trabajador y esforzarse para que se interese en el estudio e indicarle que debe estar cómodo y tranquilo, y trabajar a un ritmo normal. Se recomienda situarse al costado del operario a una distancia de 1,20 a 1,80m. (p 525)

La actitud de la persona que realiza el estudio debe ser del agrado de todos los trabajadores y debe tener cualidades como:

- Compartir la información acerca del estudio para no generar mal entendido en los trabajadores y evitar ocasionar problema.
- Ser cordial, amable y respetuosos con todos los integrantes de la empresa.
- No hacer críticas de las condiciones o de la manera como realiza las actividades el personal
- Evitar las discusiones con las personas de la empresa
- Trabajar conjuntamente con las personas y despejar las inquietudes que tengan los trabajadores
- Colaborar en todos los aspectos posibles

### **Comprobación y análisis de las actividades**

Para poder realizar el análisis y la comprobación de las actividades es necesario tener las operaciones de trabajo normalizadas, de esta manera se puede cronometrar caso contrario no, puesto que al no contar con procedimientos estandarizados los tiempos de trabajo nunca serán los mismos y la información será errónea.

Para obtener la mejor recolección de información es indispensable fijar las actividades que intervienen en la ejecución del trabajo mediante un listado escrito estableciendo las actividades necesarias de la operación de elaboración de un producto o prestar un servicio.

## **Elaboración del estudio**

La elaboración de un estudio de tiempos y movimientos consiste en recolectar la información de los procesos de producción mediante estrategias que permitan analizar las condiciones actuales de la empresa, y detectar los problemas que ocasionan retrasos en la producción además de los costos innecesarios, para posteriormente plantear mejoras en las operaciones de trabajo aumentado la calidad de los productos y la rentabilidad de la empresa.

Para recolectar la información más acertada posible es necesario separar las operaciones, esto permite identificar más detalladamente cada una de las actividades que se realizan en la elaboración de un producto y por este motivo se obtienen la información más precisa.

Según Rivas, (2005) en su trabajo de investigación menciona que:

Por medio del estudio de tiempos y movimientos se pueden determinar los tiempos estándar de cada una de las operaciones que componen un proceso, así como analizar los movimientos que hace el operario para llevar a cabo la operación. De esta forma se evitan movimientos innecesarios que solo incrementan el tiempo de la operación. (p.22)

El objetivo principal por el cual las empresas aplican un estudio de este tipo, es para conocer el tiempo real que se tarda en realizar una actividad o un proceso productivo, para saber los tiempos es necesario recolectar la información mediante el cronometraje de cada una de las actividades, al obtener los resultados la organización puede adoptar mejoras que maximicen los procesos productivos como puede ser mejorando la distribución de la planta, capacitando a los empleados o eliminando las actividades innecesarios.

## **Registro de tiempos de actividades de trabajo**

Para poder registrar y obtener la información de los tiempos es necesario la utilización de un cronometro digital, este se utiliza para la toma de tiempos de las actividades, además se utiliza hojas de cálculo como Excel, en la que se archiva la información para posteriormente realizar los cálculos correspondientes.

Para García, (2005) “Registra la información del proceso productivo, lo siguiente consiste en medir el tiempo empleado por el operario para realizar cada operación, técnica usualmente conocida como cronometraje” (p. 195)

El método más común que aplican los investigadores es la toma de tiempos por cronometro, puesto que no se utiliza muchos recursos y la calidad de la información es alta, esto garantiza la eficiencia de los resultados de la investigación.

### **Estudio mediante cronometro**

El estudio por cronometro es una de las técnicas más aplicadas para medir los tiempos que se tarda en la realización de las tareas, mediante esto se determina el tiempo que necesita un trabajador promedio para realizar una determinada tarea a un ritmo normal de trabajo, para este procedimiento se utiliza como herramienta de trabajo el cronometro.

Según Neira, (2006) en su publicación define que:

Dos tipos de cronómetro son los que se usan generalmente para el estudio de tiempos: el cronómetro ordinario y el cronómetro con vuelta a cero. Estos cronómetros pueden tener una de las esferas graduadas de la forma siguiente:

- 1.- Cronometro decimal de minutos (de 0,01 min)
- 2.- Cronometro decimal de minutos (de 0,001 min)
- 3.- Cronometro decimal de horas (de 0,0001 de hora)
- 4.- Cronómetro eléctrico
- 5.- Cronómetro electrónico auxiliado por computadora (p. 57)

Mediante el estudio por cronómetro se mide directamente los tiempos que el trabajador necesita, además permite observar el lugar de los hechos de manera detallada del proceso o métodos que utilizan los operarios, también al aplicar el estudio por cronometro se obtiene los tiempos de manera rápida, exacta y de fácil comprensión.

### **Hojas de cálculo**

Además de la utilización del cronometro es necesario constar con una herramienta que permita almacenar los datos obtenidos de los procesos productivos, para ello es necesario la aplicación de unas hojas de cálculo en donde además de anotar la información debe tener la siguiente información:

- Datos informativos de la empresa o institución
- Fecha de realización del estudio
- Nombre del trabajador
- Nombre del responsable del estudio
- Tiempos
- Tipos de maquinaria
- Materiales y elementos utilizados en el estudio
- Observaciones

Las hojas de Excel además de facilitar la recolección de información permiten realizar los cálculos correspondientes y realizar un análisis que apruebe determinar los tiempos reales necesarios para realizar una actividad y la empresa pueda tomar medidas que mejoren el nivel productivo.

### **8.3.3 Tiempos de trabajo**

El tiempo de trabajo es la valoración que se da a los tiempos que los operarios tardan en ejecutar una actividad determinada a ritmo normal de trabajo, en el estudio es importante conocer cuáles son los tiempos inútiles que impiden un correcto desarrollo de las actividades ocasionando retrasos en los procesos de producción y eliminarlas evitando afectar la calidad de los productos y mejorando la rentabilidad para la empresa.

Según Velásquez, (2010) en su publicación define que:

La valoración tiene por fin determinar, a partir del tiempo que invierte realmente el operario observado, cual es el tiempo, tipo del trabajador calificado medio puede mantener y que sirva de base realista para la planificación, el control y los sistemas de primas. Por consiguiente, lo que debe determinar el analista es la velocidad con que el operario ejecuta el trabajo en relación con su propia idea de velocidad normal.

Par poder valorar el tiempo de trabajo se le da una escala que facilita la identificación del ritmo de la realización de actividades por parte de los operarios, continuación se presenta la tabla de valoración del ritmo de trabajo.

**Tabla de Valoración del ritmo de trabajo**

Escalas				Descripción del desempeño	Velocidad (Km/h) <sup>1</sup>
60-80	75-100	100-133	0-100		
0	0	0	0	Actividad nula.	0
40	50	67	50	Muy lento; movimientos torpes, inseguros; el operador parece medio dormido y sin interés en el trabajo.	3,2
60	75	100	75	Constante, resuelto, sin prisa, como de obrero no pagado a destajo, pero bien dirigido y vigilado; parece lento pero no pierde el tiempo adrede mientras lo observan.	4,8
80	100	133	100	Activo, capaz, como obrero calificado medio pagado a destajo; logra con tranquilidad el nivel de calidad y precisión fijado.	6,4 <sup>2</sup>
100	125	167	125	Muy rápido; el operador actúa con gran seguridad, destreza y coordinación de movimientos, muy por encima de las del obrero calificado medio.	8,0
120	150	200	150	Excepcionalmente rápido, concentración y esfuerzo intenso, sin probabilidad de durar por largos períodos; actuación de "virtuosos", solo alcanzada por unos pocos trabajadores sobresalientes.	9,6

**Figura 1. Tabla de Valoración del ritmo de trabajo**

Fuente: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/Estudio-de-tiempos/valoraci%C3%B3n-del-ritmo-de-trabajo>

### Tiempos suplementarios

Los suplementos en el estudio de tiempos se refieren a que al trabajador se le otorga un lapso de tiempo que compone todos los retrasos, es decir, se concede un tiempo a las demoras o retrasos que ocurrieron al momento de realizar las actividades

Para García, (2005) el suplemento de estudio es:

Los suplementos para el estudio de tiempos son:

- Retrasos personales

- Retrasos por fatiga (descanso)
- Retrasos especiales (p.229)

### Suplementos por descanso de los tiempos básicos

	H	M
1.- SUPLEMENTOS CONSTANTES		
SUPLEMENTOS POR NECESIDADES PERSONALES	5	7
SUPLEMENTO BASICO POR FATIGA	4	4
<b>SUMA</b>	<b>9</b>	<b>11</b>
2.- CANTIDADES VARIABLES AÑADIDAS AL SUPLEMENTO BASICO POR FATIGA		
A. SUPLEMENTO POR TRABAJAR DE PIE		
B. SUPLEMENTO POR POSTURA ANORMAL	2	4
I. LIGERAMENTE INCOMODA		
II. INCOMODA (INCLINADO)	0	1
III. MUY INCOMODA (ECHADO, Estirado)	2	3
	7	7
C. LEVANTAMIENTO DE PESO Y USO DE FUERZA (TIRAR, EMPUJAR)		
2.5 .....	0	1
5.0 .....	1	2
7.5 .....	2	3
10 .....	3	4
12.5 .....	4	6
15 .....	6	9
17.5 .....	8	12
20 .....	10	15
22.5 .....	12	18
25 .....	14	-
30 .....	19	-
40 .....	33	-
50 .....	58	-
D. DENSIDAD DE LA LUZ		
I. LIGERAMENTE POR DEBAJO DE LO RECOMENDADO		
II. BASTANTE POR DEBAJO	0	0
III. ABSOLUTAMENTE INSUFICIENTE	2	2
E. CALIDAD DEL AIRE	5	5
I. BUENA VENTILACION O AIRE LIBRE		
II. MALA VENTILACION SIN EMANACIONES	0	0
III. TOXICAS Y NOCIVAS	5	5
III. PROXIMIDAD DE HORNOS, ESCALERAS, ETC.		
F. TENSION VISUAL	5-15	5-15
I. TRABAJOS DE CIERTA PRECISION		
II. TRABAJOS DE PRECISION FATIGOSOS	0	0
III. TRABAJOS DE GRAN PRECISION O MUY FATIGOSOS	2	2
	5	5
G. TENSION AUDITIVA		
I. SONIDO CONTINUO	0	0
II. INTERMITENTE Y FUERTE	2	2
III. INTERMITENTE Y MUY FUERTE	5	5
IV. ESTRIDENTE Y FUERTE	5	5
H. TENSION MENTAL		
I. PROCESO BASTANTE COMPLEJO	1	1
II. PROCESO COMPLEJO O ATENCION MUY DIVIDIDA	4	4
III. MUY COMPLEJO	8	8
I. MONOTONIA MENTAL		
TRABAJO ALGO MONOTONO	0	0
TRABAJO BASTANTE MONOTONO	1	1
TRABAJO MUY MONOTONO	4	4
J. MONOTONIA FISICA		
I. TRABAJO ALGO ABURRIDO	0	0
II. TRABAJO ABURRIDO	2	2
III. TRABAJO MUY ABURRIDO	5	2

Figura 2. Suplementos por descanso de los tiempos básico

Fuente: Organización Internacional de trabajo (O.I.T.)

La tabla de suplementos permite dar valores de tolerancia a los procesos de producción para sumarlos y generar un porcentaje total de las interrupciones o retrasos que se presentan por fatiga o necesidad biológica.

### Tiempo Básico

Es el tiempo que se le da al operario para realizar la actividad encomendada, este tiempo no se reduce puesto que consta de la duración del proceso o de la actividad que se realiza.

El tiempo básico es el que se tarda en realizar un elemento de trabajo al ritmo tipo (actividad óptima)

$$\text{Tiempo Básico} = \frac{\text{Tiempo observado} * \text{Valor del ritmo observado}}{\text{Valor del ritmo}}$$

$$TB = \frac{P * V}{Vt}$$

### **Tiempo estándar**

Es el tiempo promedio que tarda un trabajador en realizar una actividad, este tiempo se toma en cuenta cuando el operario está capacitado e instruido de manera correcta y realiza a ritmo normal el trabajo.

Según Albert Suñé Torrents, (2004) define que:

Entendemos por tiempo estándar el que necesita un trabajador calificado para ejecutar una tarea según un método definido, además, comprende no solo el necesario para ejecutar la tarea a un ritmo normal, sino, además, las interrupciones de trabajo que precisa el operario para recuperarse de la fatiga y para sus necesidades personales. (p.37)

Para la obtención de los tiempos estándar se toma de los operarios que conocen de la maquinaria y la manera correcta de cómo se debe realizar las actividades, estos trabajadores en algunos momentos fueron capacitados anteriormente en las actividades por este motivo realizan su trabajo de manera normal.

Las ventajas principales los tiempos estándar son:

- Maximizar la producción
- Reducción de tiempos inadecuados
- Reducción de costos
- Eliminar las actividades inútiles
- Elevar la producción en un mismo tiempo
- Mejorar las condiciones a los trabajadores
- Corregir la distribución de la planta

### 8.3.4 Cálculos de tiempo estándar

Para el cálculo del tiempo estándar es necesario obtener otros tiempos como: el tiempo básico, tiempos suplementarios, tiempo improductivo.

La ecuación de tiempo estándar es:

**Tiempo estándar** = Tiempo básico + tiempo suplementario + tiempo improductivo

#### **Tiempo improductivo**

Los tiempos improductivos son aquellos tiempos muertos que ocasionan retrasos en las actividades que realiza el operario por falta de material o herramientas inadecuadas. Para calcular los tiempos estándar es necesario conocer el tiempo improductivo.

## 8.4 Maquinaria de hilatura de algodón

Dentro del proceso de hilatura en toda la cadena productiva intervienen varios tipos de maquinaria entre las que están; las aperturas, cardas, manuales y mecheras, estas máquinas están desde la elaboración de la fibra de hilo, hasta la obtención de las bobinas de hilo de algodón de diferentes calidades.

### 8.4.1 Aperturas

En el manual se regulariza la masa de las cintas de carda mediante la reunión (6 u 8 cintas), y estirado. En esta operación, las fibras se paralelizan, se mezclan entre sí y se elimina polvo e impurezas que todavía quedan en las cintas de carda.

#### **Proceso de algodón cardado**

Después de la carda se suelen dar dos pasos de manual, mecheros y continuos el proceso de hilar.

## Proceso de algodón peinado

Después de la carda, dos pasos de manual, peinadora, un paso de manual, mechera y continua de hilar. Hay que tener en cuenta que el manual reúne y estira, mientras que la mechera y la continua sólo estiran.

En el manual se consigue:

- Alineación paralela de las fibras provenientes de la operación de cardado.
- Mejorar la uniformidad en términos de masa lineal (título de la cinta), mediante operaciones de doblado y estirado, mejorando su regularidad.
- Mezcla homogénea de las fibras, tanto en el caso de trabajar sólo una materia prima (por ejemplo, algodón), y en el caso de que se utilice una mezcla de diferentes materias primas (por ejemplo: algodón/poliéster).

### 8.4.2 Cardas

Máquina empleada en la hilatura mecánica de diversas fibras (algodón, lana, lino, yute, etc.). Una vez abierta y limpia la masa de fibra es necesario ordenar y homogeneizar las fibras. La función de la carda es que parar éstas, paralelizándolas y dejándolas libres de impurezas, de tal forma que queden enteramente sueltas y dispuestas en forma de velo (estructura de gran anchura y espesor muy pequeño donde las fibras se cruzan irregularmente), que, antes de salir de la máquina, es convertido en cinta y arrollado en un bote giratorio.

La carda que realiza esta función -mediante la acción de superficies recubiertas de guarnición metálica sobre la periferia de cilindros- recibe el nombre de carda de cilindros. La que combina cilindros y superficies planas es la carda automática.

En la hilatura del algodón, la carda se alimenta de la napa o guata de los batanes. Unas superficies, cada vez más rugosas, con unas guarniciones de púas que revisten el tambor y los chapones (elementos básicos de la máquina) consiguen la liberación de las fibras al producirse el rozamiento de éstas con dichas superficies. La napa, al entrar en la carda enrollada, pasa sobre una mesa metálica, donde un cilindro alimentador, situado en su borde, la arrastra, permitiendo que un cilindro tomador las arranque y el tambor las sustraiga. Entre las superficies de púas de éste y de los chapones, las fibras son peinadas, con lo que se paralelizan y se forma

un velo homogéneo. Para separar el velo del cilindro peinador o llevador existe un dispositivo formado por un peine metálico llamado serreta, que tiene un movimiento oscilatorio muy rápido, sustituido en las cardas más modernas (rápidas) por elementos giratorios o neumáticos (carda aerodinámica) a fin de aumentar la producción. Un embudo condensador reduce el velo a forma de cinta, la cual va arrollándose dentro de un bote giratorio (centinela) en forma de circunferencias.

### 8.4.3 Mecheras

También llamada preparación en fino. Consiste en producir una cinta más delgada, llamada mecha, que presenta una cierta resistencia al estiramiento gracias a una ligera torsión. Sirve para alimentar a la continua de hilar de anillos, para formar el hilo. La función de la mechera es adelgazar la cinta de manual para obtener la mecha propiamente dicha, estirada y torcida, que alimentará a la continua de hilar.

Esta torsión debe darse para que las fibras componentes de la mecha, aguanten los esfuerzos a los que están sometidas en la continua de hilar (devanado), y no se provoquen estirajes incontrolados que aumenten la irregularidad de los hilos fabricados.

La mechera se alimenta de botes de cinta de manual, tanto en el sistema de hilatura de cardado como de peinado. Cada cinta procedente de los botes de manual va a parar a un tren de estirado. Por lo tanto, la cinta se transforma en mecha mediante un proceso de estirado y torcido que veremos. El tren de estirado consta de un grupo de cilindros de alimentación de los cuales el rodillo inferior es metálico y está ranurado, mientras que el superior está recubierto de caucho. En la parte tanto superior como inferior del tren de estiraje hay unas bolsas de goma cuya misión es controlar las fibras durante el estiraje. Por último, están los cilindros de salida.

## 9 PREGUNTA CIENTÍFICA O HIPOTESIS

¿Cómo inciden en la producción de las áreas de Apertura, Cardas, Manuales y Mecheras de la empresa Textilera INSOMET-HILANSUR-LATACUNGA los tiempos y movimientos?

**Variable independiente:** Tiempos y movimientos.

**Variable dependiente:** Producción de áreas Apertura, Cardas, Manuales y Mecheras

## 10 METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL

**PARADIGMA:** En el desarrollo del proyecto se aplicó el método cuantitativo puesto que estos permitieron medir y evaluar las actividades que se desarrollan de los procesos de producción de hilos

### 10.1 Enfoque

**Cuantitativo.** - en el proyecto de investigación se aplicó dicho método puesto que se realizó una encuesta que permitió identificar la situación actual de la empresa mediante herramientas estadísticas.

### 10.2 Tipos de investigación

**Investigación bibliográfica y documental.** - es un tipo de investigación que permitió la recolección de datos necesaria para la investigación de documentos referentes al tema a tratar, esto permite la sustentación de la investigación garantizando la severidad de los hechos o fenómenos.

**Investigación de campo.** - este método fue aplicado en la investigación por que se realizó el estudio en el lugar en donde se desarrollan los hechos a investigar, en este caso se ejecutó en la Textilera **INSOMET-HILANSUR-LATACUNGA**

### 10.3 Métodos

**Método inductivo.** - el proyecto aplicó el método inductivo, puesto que permite determinar si el proceso de producción de la empresa Textilera **INSOMET-HILANSUR**, en el área de Cardas y Manuales es el adecuado y poder realizar mejoras para maximizar la producción y optimizar recursos.

## 10.4 Técnicas

**La observación.** - mediante esta técnica permitió identificar de manera visual las actividades que se realizan en el proceso de producción, el cual está en contacto directo con la unidad de estudio, identificando las condiciones reales de los procesos productivos.

**La encuesta.** - para realizar el levantamiento de datos fue necesario aplicar una encuesta a los trabajadores de la Empresa Textilera, y de esta manera conocer las condiciones reales de los procesos de producción para poder establecer las medidas correctivas pertinentes para la optimización de los procesos de producción y maximizar la rentabilidad de la empresa.

## 10.5 Población y muestra

La población para realizar el estudio está considerada al jefe y supervisores de producción y a los trabajadores del área de Apertura, Cardas, Manuales y Mecheras.

**Tabla 1. Población y muestra**

<b>Descripción</b>	<b>Total</b>
Trabajadores	15
Supervisores	1
Jefe de producción	1
<b>Total</b>	<b>17</b>

Fuente: Textilera INSOMET-HILANSUR

No es necesario sacar una muestra porque la población de estudio no excede más de 100 personas.

## 11 DISEÑO Y RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

### 11.1 Análisis e interpretación de resultados

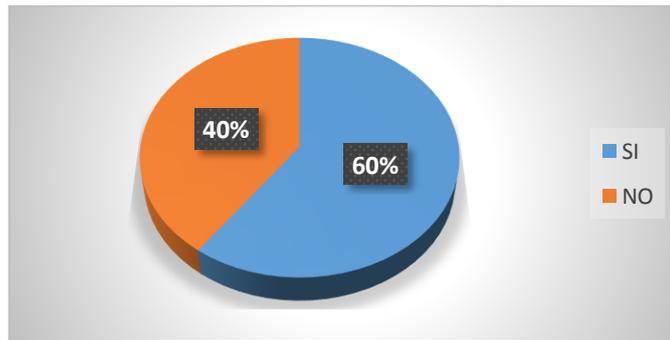
1.- ¿Piensa usted que el sistema de producción actual es eficiente y cumple lo requerido por gerencia?

**Tabla 2 Sistema de producción actual**

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	9	60%
NO	6	40%
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta a los trabajadores de la empresa textilera INSOMET.

**Elaborado por:** Quishpe Pastuña Francisco Javier



**Figura 3. Sistema de producción actual**

**Fuente:** Encuesta a los trabajadores de la empresa textilera INSOMET.

**Elaborado por:** Quishpe Pastuña Francisco Javier

### Análisis y discusión

Del personal encuestado el 60% indica que el sistema de producción actual es eficiente, un 40% menciona que el sistema no cumple con las exigencias de producción.

El sistema de producción actual de la empresa textilera Insomet para varios de los trabajadores efectúa con la función requerida al momento de poner en marcha la producción, sin embargo, también hay personas que hacen referencia que el sistema que se encuentra en funcionamiento no desempeña con las actividades de manera eficiente para cubrir las exigencias de producción.

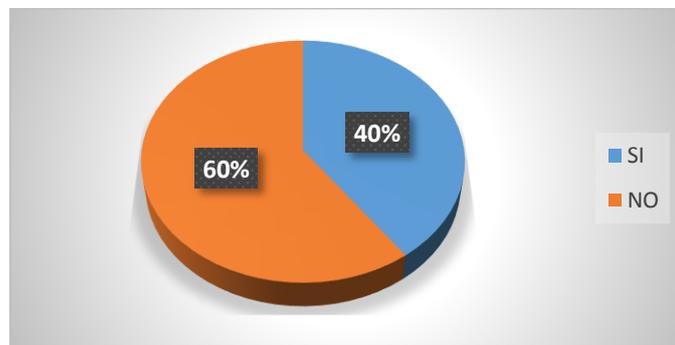
2.- ¿Cree usted que la empresa cuenta con una correcta distribución de máquinas en las áreas de trabajo?

**Tabla 3. Correcta distribución de la planta**

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	6	40%
NO	9	60%
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta a los trabajadores de la empresa textilera INSOMET.

**Elaborado por:** Quishpe Pastuña Francisco Javier



**Figura 4. Correcta distribución de la planta**

**Fuente:** Encuesta a los trabajadores de la empresa textilera INSOMET.

**Elaborado por:** Quishpe Pastuña Francisco Javier

### Análisis y discusión

De los trabajadores encuestados, un 40% menciona que la empresa cuenta con una correcta distribución de las máquinas, el 60 % restante de encuestados expresa que el área de trabajo no está correctamente distribuida.

Las áreas de trabajo de la empresa para pocos de los operadores están correctamente distribuidas y no es necesario realizar algún tipo de correctivo, pero la mayor parte de trabajadores cree que las áreas de trabajo, pueden ser reformadas que permita realizar de mejor manera su trabajo con una correcta distribución de maquinaria.

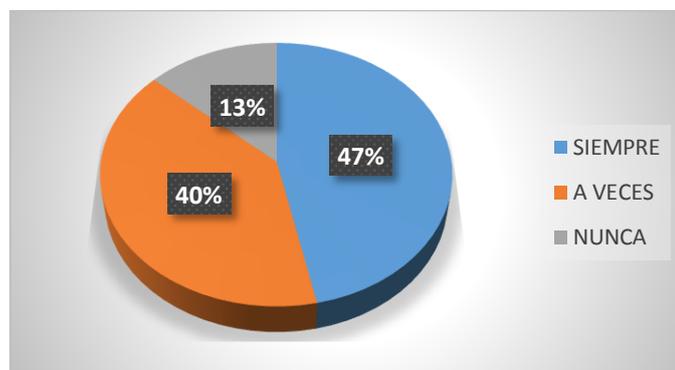
### 3.- ¿Cree usted que en la actual línea de producción existe tiempos sin producir?

**Tabla 4. Existencia de tiempos sin producir**

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SIEMPRE	7	47%
A VECES	6	40%
NUNCA	2	13%
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta a los trabajadores de la empresa textilera INSOMET.

**Elaborado por:** Quishpe Pastuña Francisco Javier



**Figura 5. Existencia de tiempos sin producir**

**Fuente:** Encuesta a los trabajadores de la empresa textilera INSOMET.

**Elaborado por:** Quishpe Pastuña Francisco Javier

### Análisis y discusión

El 47% de los trabajadores encuestados menciona que siempre existen tiempos sin producir, un 40% establece que solo es a veces y el restante de trabajadores con un 13% define que nunca existen tiempos muertos de producción.

Los resultados de la encuesta muestran claramente que en el actual proceso de apertura, cardas, manuales y mecheras siempre existe alguna causa que ocasiona retraso en los tiempos de producción y no permite trabajar de manera consecutiva teniendo como consecuencia no cumplir con las metas establecidas, sin embargo, existe operadores que mencionan que nunca existe dificultades que impidan un correcto proceso productivo y no existe desperdicio de tiempos.

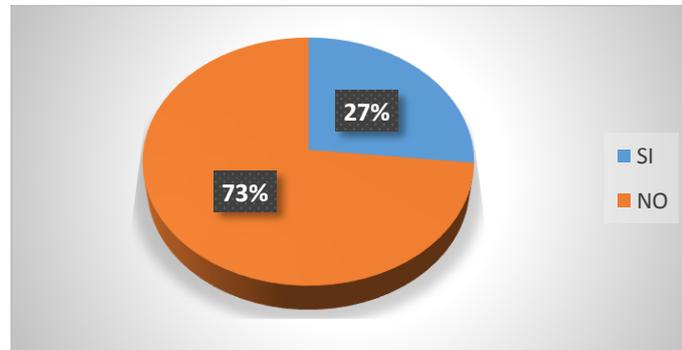
#### 4.- ¿Ha tenido capacitaciones para conocer cómo realizar su trabajo correctamente y de forma eficiente?

**Tabla 5. Capacitaciones**

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	4	27%
NO	11	73%
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta a los trabajadores de la empresa textilera INSOMET.

**Elaborado por:** Quishpe Pastuña Francisco Javier



**Figura 6. Capacitaciones**

**Fuente:** Encuesta a los trabajadores de la empresa textilera INSOMET.

**Elaborado por:** Quishpe Pastuña Francisco Javier

#### Análisis y discusión

De los trabajadores encuestados un 27% manifiesta que ha tenido algún tipo de capacitaciones que le permite realizar su trabajo de manera más eficiente porque tiene los conocimientos necesarios para realizar las actividades, un 73% define que nunca ha recibido capacitaciones del cómo realizar su trabajo.

La capacitación en la empresa según los resultados ha sido escasa, esto ocasiona que la mayor parte de los trabajadores no conozcan con certeza la manera correcta de realizar su trabajo permitiéndoles ser más eficientes y por ende mejorar los niveles de producción y cumplir con los programas productivos establecidos por la empresa, además, algunos trabajadores si han recibido alguna vez capacitaciones pero es necesarios que todos los operadores estén al mismo nivel de conocimientos con la finalidad de cumplir las metas propuestas por la empresa.

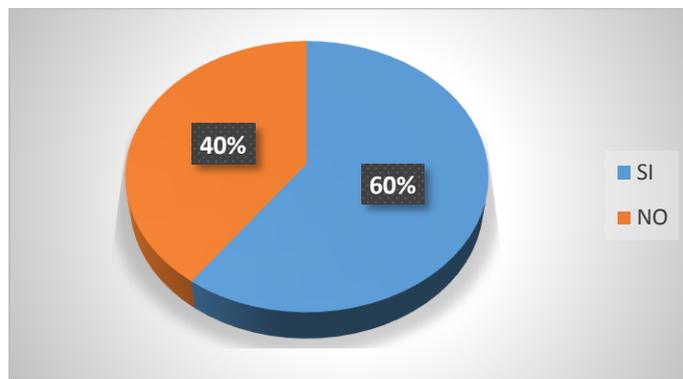
## 5.- ¿Las actividades que realiza están estandarizadas tanto en tiempos como en procedimientos y producción?

**Tabla 6. Están estandarizadas las actividades**

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	9	60%
NO	6	40%
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta a los trabajadores de la empresa textilera INSOMET.

**Elaborado por:** Quishpe Pastuña Francisco Javier



**Figura 7. Están estandarizadas las actividades**

**Fuente:** Encuesta a los trabajadores de la empresa textilera INSOMET.

**Elaborado por:** Quishpe Pastuña Francisco Javier

### Análisis y discusión

El 60% de los trabajadores encuestados indica que, las actividades que realizan están correctamente estandarizadas, por otra parte, el 40% restante menciona que las actividades no están estandarizadas tanto en tiempos como en procedimientos.

Las actividades que realiza la empresa textil Insomet para varias de las personas colaboradoras cuenta con una serie de actividades que están estandarizadas tanto en tiempos como en procedimientos de producción, pero es necesario mencionar que para otros trabajadores no lo está, esto puede ser por que alguno de ellos tiene problemas al momento de realizar sus actividades y se debe determinar las causas para evitar retrasos productivos y que todos los trabajadores sean eficientes.

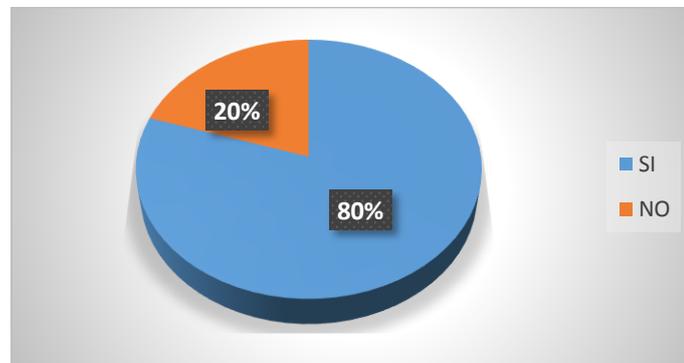
**6.- ¿Considera que para realizar el trabajo más rápido se debe mejorar los métodos y procedimientos de trabajo?**

**Tabla 7. Realización del trabajo más rápido**

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	12	80%
NO	3	20%
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta a los trabajadores de la empresa textilera INSOMET.

**Elaborado por:** Quishpe Pastuña Francisco Javier



**Figura 8. Realización del trabajo más rápido**

**Fuente:** Encuesta a los trabajadores de la empresa textilera INSOMET.

**Elaborado por:** Quishpe Pastuña Francisco Javier

De los encuestados el 80% expresa que la empresa Insomet debe mejorar los métodos y procedimientos de trabajo para realizar más rápido las actividades, un 20% manifiesta que no es necesario realizar ningún tipo de mejora.

La mayor parte de los trabajadores están de acuerdo que la empresa tiene algún tipo de dificultad en el proceso productivo por lo que es necesario realizar una modificación en los métodos y procedimientos con la finalidad de que puedan realizar más rápido sus actividades y ser más eficientes, sin embargo, hay quienes también mencionan que no es necesarios realizar cambios.

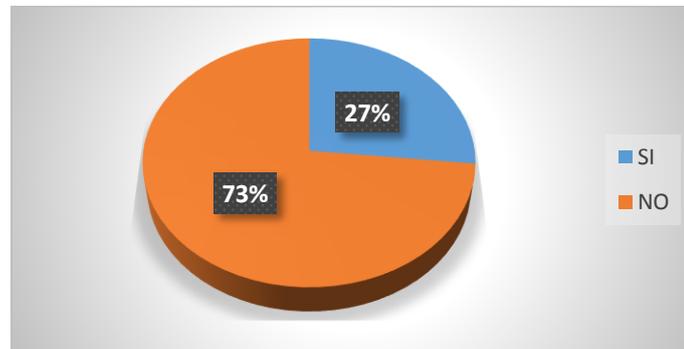
**7.- ¿Los dispositivos y maquinaria de producción siempre realizan el trabajo al 100% y cumpliendo normas de calidad?**

**Tabla 8. Dispositivos y maquinaria de producción**

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	4	27%
NO	11	73%
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta a los trabajadores de la empresa textilera INSOMET.

**Elaborado por:** Quishpe Pastuña Francisco Javier



**Figura 9. Dispositivos y maquinaria de producción**

**Fuente:** Encuesta a los trabajadores de la empresa textilera INSOMET.

**Elaborado por:** Quishpe Pastuña Francisco Javier

### **Análisis y discusión**

Un grupo de trabajadores con el 27% indican que los dispositivos y maquinaria siempre realizan su trabajo al 100%, la gran mayoría con el 73% menciona que las maquinas no cumplen con las normas de calidad.

De las personas encuestadas la mayoría está de acuerdo que las máquinas y dispositivos de la empresa textil Insomet no trabajan de manera eficiente por lo que no cumple con las normativas de calidad provocando retrasos en la producción, es necesario realizar un mantenimiento adecuado que evite molestias y permita a los operarios realizar sus actividades sin contratiempos para de esta manera llegar a efectuar las metas y objetivos que la empresa necesita y cumplir con la cantidad de productos establecidos.

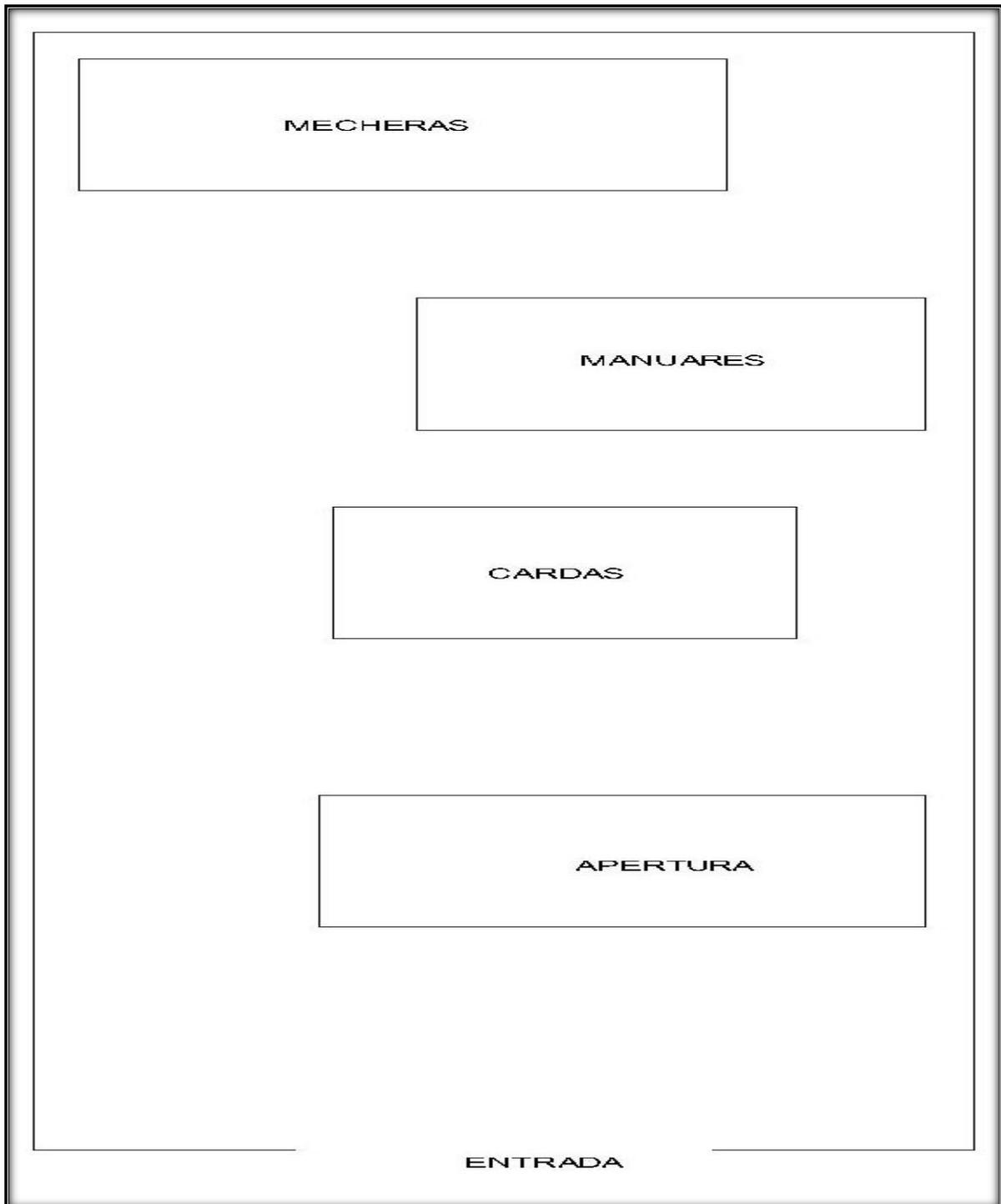
## **11.2 Estudio de tiempos y movimientos**

### **11.2.1 Situación actual del proceso de hilatura en el área de Apertura, Cardas, Manuales y Mecheras**

El desarrollo del estudio se realiza en la empresa textilera Insomet-Hilansur en las áreas de Apertura, Cardas, Manuales y Mecheras que se dedica a la fabricación de hilaturas de algodón y poliéster, para conocer el problema a investigar se empieza mediante la observación de los procesos de producción y obtener la información adecuada de todas las actividades que se realizan, de esta manera se procede a recoger los datos necesarios con la finalidad de detectar en cuales de los procesos existe una desviación que ocasionan retrasos o fatiga en los trabajadores que en varias de las ocasiones esto puede ser causante de accidentes laborales y motivo por el cual se para la producción, una vez determinada las condiciones que afecta la producción se puede establecer mejoras que faciliten el proceso de producción de hilos.

#### **Distribución del área de Apertura, Cardas, Manuales y Mecheras**

Las instalaciones de la empresa cuando se creó no eran destinadas al proceso actual que es la fabricación de hilos de algodón y poliéster, durante el transcurso de los años ha sufrido cambios que poco a poco se tuvo que adaptar a las necesidades de los inversionistas, uno de los grandes cambios que soporto es que anteriormente ya se fabricaba hilos en estas instalaciones, en la actualidad existe la maquinaria sin funcionamiento al interior de la planta, para poner en funcionamiento la actual planta textilera Insomet-Hilansur se tuvo que colocar la maquinaria adquirida en las áreas que estaban desocupadas adaptándose a las condiciones de la planta.

**Distribución actual de la empresa textilera Insomet-Hilansur**

Elaborado por: El investigador

### 11.2.2 Cálculo del número de observaciones para desarrollo del estudio

El cálculo del número de observaciones es vital en el proceso de estudio de tiempos y movimientos pues de este depende la certeza de los datos obtenidos de las diferentes actividades que se realizan en el proceso de producción, este cálculo tiene como objetivo determinar el número de observaciones cronometradas que se debe aplicar a cada proceso de la empresa textilera Insomet-Hilansur en el área de Apertura, Cardas, Manuales y Mecheras.

Para la determinación del número de observaciones existen dos métodos que son:

- Método estadístico
- Método tradicional

Los dos métodos son efectivos en el estudio de tiempos y movimientos, para la aplicación de este estudio se aplicó el método tradicional que consiste en seguir un procedimiento sistemático como:

1.- Se realiza una muestra tomando:

10 lecturas cuando los ciclos sean  $\leq 2$  min

5 lecturas cuando los ciclos sean  $> 2$  min

2.- Se calcula el rango o intervalo de los tiempos, es decir se resta el mayor tiempo y el menor tiempo de la muestra tomada.

$$R(\text{Rango}) = X_{\max} - X_{\min}$$

3.- Calcular la media aritmética

$\Sigma x$  = Sumatoria de los tiempos de muestra

n = Número de ciclos tomados

$$x = \frac{\Sigma x}{n}$$

4.- Determinar el cociente entre el rango y la media

$$\frac{R}{\bar{x}}$$

5.- Determinar el cociente en la tabla para determinar el número de muestras realizadas.

<b>TABLA PARA CÁLCULO DEL NÚMERO DE OBSERVACIONES</b>					
R/X	5	10	R/X	5	10
0	0	1	0.48	68	39
0.01	1	1	0.50	74	42
0.02	1	1	0.52	80	46
0.03	1	1	0.54	86	49
0.04	1	1	0.56	93	53
0.05	1	1	0.58	100	57
0.06	1	1	0.60	107	61
0.07	1	1	0.62	114	65
0.08	1	1	0.64	121	69
0.09	1	1	0.66	129	74
0.10	3	2	0.68	137	78
0.12	4	2	0.70	145	83
0.14	6	3	0.72	153	88
0.16	8	4	0.74	162	93
0.18	10	6	0.76	171	98
0.20	12	7	0.78	180	103
0.22	14	8	0.80	190	108
0.24	13	10	0.82	199	113
0.26	20	11	0.84	209	119
0.28	23	13	0.86	218	126
0.30	27	15	0.88	229	131
0.32	30	17	0.90	239	138
0.34	34	20	0.92	250	143
0.36	38	22	0.94	261	149
0.38	43	24	0.96	273	156
0.40	47	27	0.98	284	162
0.42	52	30	0.100	296	169
0.44	57	33	0.102	303	173
0.46	63	36	0.104	313	179

Fuente: [www.ingenieriaindustrialonline.com](http://www.ingenieriaindustrialonline.com)

### **Determinación del número de observaciones para la empresa textilera Insomet-Hilansur**

Para establecer el número de observaciones se determinó que los tiempos observados en la muestra son mayores a 2 min, lo que indica que se debe realizar 5 lecturas por cada actividad que se desea investigar 5 lecturas cuando los ciclos sean >2min.

1. Lecturas tomadas en la muestra

4, 5, 4, 5,5

$$\Sigma x = 23$$

2.- Cálculo de rango

$$R(\text{Rango}) = X_{\max} - X_{\min}$$

$$R = (5-4)$$

$$R=1$$

3.- Cálculo de media aritmética

$$x = \frac{\Sigma x}{n}$$

$$x = \frac{23}{5}$$

$$x = 4,6$$

4.- cálculo de cociente

$$\frac{R}{x}$$

$$\frac{1}{4,6} = 0,21$$

5.- Búsqueda de cociente en la tabla para determinar el número de observaciones, como se aplicó 5 muestras se buscan en la columna de 5.

<b>TABLA PARA CÁLCULO DEL NÚMERO DE OBSERVACIONES</b>					
<b>R/X</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>R/X</b>	<b>5</b>	<b>10</b>
<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0.48</b>	<b>68</b>	<b>39</b>
<b>0.01</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0.50</b>	<b>74</b>	<b>42</b>
<b>0.02</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0.52</b>	<b>80</b>	<b>46</b>
<b>0.03</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0.54</b>	<b>86</b>	<b>49</b>
<b>0.04</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0.56</b>	<b>93</b>	<b>53</b>
<b>0.05</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0.58</b>	<b>100</b>	<b>57</b>
<b>0.06</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0.60</b>	<b>107</b>	<b>61</b>
<b>0.07</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0.62</b>	<b>114</b>	<b>65</b>
<b>0.08</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0.64</b>	<b>121</b>	<b>69</b>
<b>0.09</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0.66</b>	<b>129</b>	<b>74</b>
<b>0.10</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>0.68</b>	<b>137</b>	<b>78</b>
<b>0.12</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>0.70</b>	<b>145</b>	<b>83</b>
<b>0.14</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>0.72</b>	<b>153</b>	<b>88</b>
<b>0.16</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>0.74</b>	<b>162</b>	<b>93</b>
<b>0.18</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>0.76</b>	<b>171</b>	<b>98</b>
<b>0.20</b>	<b>12</b>	<b>7</b>	<b>0.78</b>	<b>180</b>	<b>103</b>
<b>0.22</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>0.80</b>	<b>190</b>	<b>108</b>
<b>0.24</b>	<b>13</b>	<b>10</b>	<b>0.82</b>	<b>199</b>	<b>113</b>
<b>0.26</b>	<b>20</b>	<b>11</b>	<b>0.84</b>	<b>209</b>	<b>119</b>
<b>0.28</b>	<b>23</b>	<b>13</b>	<b>0.86</b>	<b>218</b>	<b>126</b>
<b>0.30</b>	<b>27</b>	<b>15</b>	<b>0.88</b>	<b>229</b>	<b>131</b>
<b>0.32</b>	<b>30</b>	<b>17</b>	<b>0.90</b>	<b>239</b>	<b>138</b>
<b>0.34</b>	<b>34</b>	<b>20</b>	<b>0.92</b>	<b>250</b>	<b>143</b>
<b>0.36</b>	<b>38</b>	<b>22</b>	<b>0.94</b>	<b>261</b>	<b>149</b>
<b>0.38</b>	<b>43</b>	<b>24</b>	<b>0.96</b>	<b>273</b>	<b>156</b>
<b>0.40</b>	<b>47</b>	<b>27</b>	<b>0.98</b>	<b>284</b>	<b>162</b>
<b>0.42</b>	<b>52</b>	<b>30</b>	<b>0.100</b>	<b>296</b>	<b>169</b>
<b>0.44</b>	<b>57</b>	<b>33</b>	<b>0.102</b>	<b>303</b>	<b>173</b>
<b>0.46</b>	<b>63</b>	<b>36</b>	<b>0.104</b>	<b>313</b>	<b>179</b>

**Fuente:** [www.ingenieriaindustrialonline.com](http://www.ingenieriaindustrialonline.com)

Se ha determinado que el número de observaciones realizadas para cada una de las actividades con un nivel de confianza del 95% que presenta este método tradicional que es 14 observaciones.

### 11.2.3 Cálculos necesarios para el desarrollo del estudio

Para poder determinar los tiempos reales es necesario medir a cada una de las actividades que se realiza en los procesos de producción de Hilatura en cada una de sus áreas como es Apertura, Cardas, Manuales y Mecheras, para luego aplicar una serie de fórmulas estadísticas que permiten determinar el estado actual de los tiempos de trabajo, a continuación, se detalla cada una de las fórmulas necesarias para el desarrollo del estudio.

#### Tiempo normal

Este tiempo permite considerar una valoración de los trabajadores en cuanto a su ritmo de trabajo, esta se calcula con la siguiente formula:

$$T_n = T_e = \frac{\text{Valor Atribuido}}{\text{Valor estándar}}$$

De darse el caso que exista una valoración para cada lectura se debe utilizar:

$$T_n = T_e = \frac{\Sigma(\text{Valor Atribuido})}{\text{Valor estándar} * LC}$$

#### Tiempo promedio

Para poder determinar el tiempo promedio es necesario contar con las lecturas de los tiempos de la actividad que se desea estudiar, también es necesario las lecturas consistentes, para ello se utiliza la siguiente fórmula:

$$T_p = \frac{\Sigma X_i}{LC}$$

**Donde:**

**T<sub>p</sub>** = Tiempo promedio

**ΣX<sub>i</sub>** = Sumatoria de lecturas

**LC** = Lecturas consistentes

## Tiempo estándar

Este tiempo valora al operador cuanto se demora en realiza sus actividades, para calcular el tiempo estándar se lo hace mediante la siguiente fórmula:

$$Te = (Tp) (CA) (1+\%tol)$$

### Donde:

**Te**= tiempo estándar

**Tp**= tiempo promedio

**CA**= calificación de la actuación

**Tol**= porcentaje de tolerancias

## Personal para valoración de tiempo estándar

Cuando se desee establecer el tiempo que un trabajador se demora en realizar sus actividades es necesario saber a quién se va a valorar, es decir, se debe escoger una persona que siempre realice esa actividad, para que los datos sean lo más coherentes y confiables puesto que conoce como realizar su trabajo de la manera más rápida y eficiente, si se toma a quienes están solo cubriendo el puesto o remplazando al trabajador habitual, es posible que los tiempos tomados no sean reales y el estudio no presente datos confiables.

La tabla de valoración califica al trabajador dependiendo de la rapidez con la que efectúe sus actividades, el investigador mediante la observación determina la agilidad del trabajador en la realización de sus actividades normales para asignarle una valoración, cuando a una persona se le da una valoración del 100% se refiere a que realiza sus actividades a ritmo normal, de ser el caso si se califica con un 110% quiere decir que trabaja un 10% más rápido de lo normal, y si se da una valoración de 90% o menos, el operador efectúa más lento de lo su trabajo de lo normal.

En la tabla se muestra la valoración que se les asigna a los trabajadores en cuanto a la rapidez de desarrollo de sus actividades.

**Tabla de valoración del desempeño**

<b>ESCALA</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE DESEMPEÑO</b>	<b>VELOCIDAD DE EJECUCIÓN</b>
<b>50%</b>	Muy lento, movimientos torpes e inseguros, el operario parece medio dormido y sin interés al trabajo	3.2 Km. /he.
<b>75%</b>	Ritmo constante, sin prisa como de obrero no pagado a destajo, pero vigilado, parece lento, pero no pierde el tiempo adrede mientras lo observa.	4.8 Km. /he.
<b>100%</b>	Ritmo normal, activo como de obrero calificado a destajo logra con tranquilidad el nivel de calidad y precisión fijado.	6.4 Km. / he.
<b>125%</b>	Ritmo muy rápido, el operario actúa con gran seguridad, destreza y coordinación de movimientos muy por encima del obrero calificado.	8.0 Km. /he.
<b>150%</b>	Ritmo excepcional rápido concentración y esfuerzo intenso sin probabilidad de durar largos periodos.	9.6 Km. / he.

Fuente: <https://sites.google.com/site/calificacion-de-la-actuación>

### Suplementos

Uno de los requisitos también es la obtención del porcentaje de suplementos por descanso, este es un margen de tolerancia que se da por interrupción de las actividades por las necesidades biológicas humanas o fatiga, que producen demora y retazos en el ritmo de trabajo.

Estos porcentajes de los tiempos por suplemento se detallan en la siguiente tabla que se obtuvo de la (O.I.T) Organización Internacional de Trabajo.

Tabla de suplementos por descanso

	H	M
1.- SUPLEMENTOS CONSTANTES		
SUPLEMENTOS POR NECESIDADES PERSONALES	5	7
SUPLEMENTO BASICO POR FATIGA	4	4
<b>SUMA</b>	<b>9</b>	<b>11</b>
2.- CANTIDADES VARIABLES AÑADIDAS AL SUPLEMENTO BASICO POR FATIGA		
A. SUPLEMENTO POR TRABAJAR DE PIE		
B. SUPLEMENTO POR POSTURA ANORMAL	2	4
I. LIGERAMENTE INCOMODA		
II. INCOMODA (INCLINADO)	0	1
III. MUY INCOMODA (ECHADO, Estirado)	2	3
	7	7
C. LEVANTAMIENTO DE PESO Y USO DE FUERZA (TIRAR, EMPUJAR)		
2.5 .....		
5.0 .....		
7.5 .....	0	1
10 .....	1	2
12.5 .....	2	3
15 .....	3	4
17.5 .....	4	6
20 .....	6	9
22.5 .....	8	12
25 .....	10	15
30 .....	12	18
40 .....	14	-
50 .....	19	-
	33	-
D. DENSIDAD DE LA LUZ	58	-
I. LIGERAMENTE POR DEBAJO DE LO RECOMENDADO		
II. BASTANTE POR DEBAJO	0	0
III. ABSOLUTAMENTE INSUFICIENTE	2	2
E. CALIDAD DEL AIRE	5	5
I. BUENA VENTILACION O AIRE LIBRE		
II. MALA VENTILACION SIN EMANACIONES	0	0
TOXICAS Y NOCIVAS	5	5
III. PROXIMIDAD DE HORNOS, ESCALERAS, ETC.		
F. TENSION VISUAL	5-15	5-15
I. TRABAJOS DE CIERTA PRECISION	0	0
II. TRABAJOS DE PRECISION FATIGOSOS	2	2
III. TRABAJOS DE GRAN PRECISION O MUY FATIGOSOS	5	5
G. TENSION AUDITIVA		
I. SONIDO CONTINUO	0	0
II. INTERMITENTE Y FUERTE	2	2
III. INTERMITENTE Y MUY FUERTE	5	5
IV. ESTRIDENTE Y FUERTE	5	5
H. TENSION MENTAL		
I. PROCESO BASTANTE COMPLEJO	1	1
II. PROCESO COMPLEJO O	4	4
ATENCIÓN MUY DIVIDIDA		
III. MUY COMPLEJO	8	8
I. MONOTONIA MENTAL		
TRABAJO ALGO MONOTONO	0	0
TRABAJO BASTANTE MONOTONO	1	1
TRABAJO MUY MONOTONO	4	4
J. MONOTONIA FISICA		
I. TRABAJO ALGO ABURRIDO	0	0
II. TRABAJO ABURRIDO	2	2
III. TRABAJO MUY ABURRIDO	5	2

Fuente: Organización Internacional de trabajo (O.I.T.)

Para poder determinar el porcentaje total de suplementos es necesario realizar la sumatoria de todos los suplementos, estos datos se deben ser registrados en una tabla que permita la obtención rápida de los resultados que serán utilizados posteriormente para el cálculo del tiempo estándar.

**Tabla para calcular la suma del porcentaje de suplementos**

SUPLEMENTO													
N°	CONSTANTES		VARIABLES										
ELEMENTO	NP	F	TP	PA	LP	IL	CA	TV	TA	TM	MM	MF	Σ%
1													
2													
3													
4													
5													

Fuente: Organización Internacional de trabajo (O.I.T.)

### Suplementos:

NP= Por necesidad personal

F= Por fatiga

TP= Por trabajar de pie

PA= Por postura normal

LP= Levantamiento de peso

IL= Densidad de luz

CA= Calidad del aire

TV= Tensión visual

TA= Tensión auditiva

TM= Tensión mental

MM= Monotonía mental

MF= Monotonía física

### Herramientas para el estudio de tiempos

Una vez determinado todas las fórmulas y tablas que son necesarias para el estudio, también se debe establecer las herramientas que se va a utilizar, entre estas se encuentran:

- Cronómetro
- Hojas de registros
- Formularios de cálculo

## **Cronómetro**

Para un estudio de tiempo es recomendable la utilización de cronómetros digitales o mecánicos, sea cual sea el cronómetro a utilizar siempre se debe tomar en cuenta que estos dispositivos son delicados y deben ser tratados con cuidado, antes de realizar las mediciones se debe comprobar que los esté en perfecto funcionamiento haciendo pruebas de tomas de tiempos.

## **Hojas de registros**

En las hojas se debe anotar los tiempos que se van tomando de manera consecutiva y ordenada, de ser posible se debe utilizar una hoja por área para poder encontrar rápidamente la información.

## **Formulario de cálculos**

El desarrollo de un estudio de tiempos requiere de una gran cantidad de datos, por lo que es necesario la utilización de formularios físicos y digitales para mejorar la obtención de los cálculos, en el presente estudio se utilizara las hojas de Excel para una mejor obtención de resultados.

## **Tiempos actuales en los procesos de producción de hiladora de la empresa textilera Insomet-Hilansur en el área de Apertura, Cardas, Manuales y Mecheras.**

La empresa textilera Insomet-Hilansur desde su apertura no ha realizado un estudio de tiempos que permita detectar las condiciones de los procesos de fabricación, por este motivo ha surgido la idea del desarrollo del proyecto que tiene como propósito optimizar los tiempos de producción puesto que en algunas de las actividades realizadas en el área de Apertura, Cardas, Manuales y Mecheras surge imprevistos que retrasan el desarrollo normal de las actividades, el estudio permite conocer las circunstancias reales actuales de la empresa para poder identificar las causas que originan la problemática.

Las áreas de estudio son:

- Apertura
- Cardas

- Manuales
- Mecheras

### 11.3 Estudio de tiempos del área de apertura

En el área de apertura la actividad más considerable es la provisión de la materia prima para empezar la producción, el algodón o el poliéster se debe traer de la bodega general o en varias de las ocasiones se debe proveer de otras áreas de la planta que están siendo ocupadas en otros procesos productivos, los trabajadores al traer el material deben acomodar dentro del área donde trabaja la máquina para que succione el material, la mayor parte de este proceso es automático.

#### Suplementos en el área de apertura

SUPLEMENTO													
ELEMENTO	CONSTANTES			VARIABLES									
	NP	F	TP	PA	LP	IL	CA	TV	TA	TM	MM	MF	Σ%
Transporte de material	5	4	2	2	0	0	5	0	0	1	1	2	22
acomodo de material	5	4	2	2	0	0	5	0	0	1	1	2	22
Inspección	5	4	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	12

#### Tiempos de transporte de materia prima

Número de observaciones	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
tiempos observados	0:04:00	0:05:00	0:05:00	0:04:00	0:04:00	0:05:00	0:04:00	0:05:00	0:04:00	0:05:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:05:00
valoración	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
tiempo normal	0:03:00	0:03:45	0:03:45	0:03:00	0:03:00	0:03:45	0:03:00	0:03:45	0:03:00	0:03:45	0:03:00	0:03:00	0:03:00	0:03:45

SUMA DE TIEMPO	0:46:30
TIEMPO NORMAL	0:03:19

Suplementos	22%
-------------	-----

Tiempo Estándar	0:04:03
-----------------	---------

### Tiempos de acomodo de material

Número de observaciones	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
tiempos observados	0:06:00	0:06:00	0:06:00	0:07:00	0:07:00	0:06:00	0:06:00	0:07:00	0:06:00	0:07:00	0:06:00	0:06:00	0:07:00	0:06:00
valoración	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
tiempo normal	0:04:30	0:04:30	0:04:30	0:05:15	0:05:15	0:04:30	0:04:30	0:05:15	0:04:30	0:05:15	0:04:30	0:04:30	0:05:15	0:04:30

SUMA DE TIEMPO	1:06:45
TIEMPO NORMAL	0:04:46

Suplementos	22%
-------------	-----

Tiempo Estándar	0:05:49
-----------------	---------

### Tiempo de inspección

Número de observaciones	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
tiempos observados	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:03:00	0:03:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:03:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:03:00	0:03:00
valoración	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
tiempo normal	0:01:30	0:01:30	0:01:30	0:02:15	0:02:15	0:01:30	0:01:30	0:01:30	0:02:15	0:01:30	0:01:30	0:01:30	0:02:15	0:02:15

SUMA DE TIEMPO	0:24:45
TIEMPO NORMAL	0:01:46

Suplementos	12%
-------------	-----

Tiempo Estándar	0:01:59
-----------------	---------

### 11.3.1 Resumen de tiempos estándar de las actividades del área de apertura

RESUMEN DE TIEMPOS DEL ÁREA DE APERTURA	
ACTIVIDAD	TIEMPOS ESTANDAR
Transporte de material	0:04:03
acomodo de material	0:05:49
Inspección	0:01:59
<b>TIEMPO ESTANDAR TOTAL</b>	<b>0:11:51</b>

### ESTUDIO DE TIEMPOS DEL ÁREA DE CARDAS

SUPLEMENTO													
ELEMENTO	CONSTANTES		VARIABLES										
	NP	F	TP	PA	LP	IL	CA	TV	TA	TM	MM	MF	Σ%
Colocar tachos	5	4	2	2	0	0	5	0	0	1	1	2	22
Llenado de tacho	5	4	2	0	0	0	5	0	0	1	1	2	20
Corte de cinta	5	4	2	2	0	0	5	0	0	1	1	2	22
Unión de cinta	5	4	2	0	0	0	5	0	0	1	1	2	20
Cambio de tacho	5	4	0	2	0	0	5	0	0	1	1	2	20

### Tiempo de colocación de tachos

Número de observaciones	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
tiempos observados	0:03:00	0:02:00	0:02:00	0:03:00	0:03:00	0:02:00	0:03:00	0:02:00	0:03:00	0:02:00	0:03:00	0:03:00	0:02:00	0:03:00
valoración	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
tiempo normal	0:02:15	0:01:30	0:01:30	0:02:15	0:02:15	0:01:30	0:02:15	0:01:30	0:02:15	0:01:30	0:02:15	0:02:15	0:01:30	0:02:15

SUMA DE TIEMPO	0:27:00
TIEMPO NORMAL	0:01:56

Suplementos	22%
-------------	-----

Tiempo Estándar	0:02:21
-----------------	---------

### Tiempos de llenado de tachos

Número de observaciones	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
tiempos observados	0:50:00	0:50:00	0:45:00	0:50:00	0:50:00	0:50:00	0:45:00	0:45:00	0:50:00	0:50:00	0:45:00	0:50:00	0:45:00	0:45:00
valoración	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
tiempo normal	0:37:30	0:37:30	0:33:45	0:37:30	0:37:30	0:37:30	0:33:45	0:33:45	0:37:30	0:37:30	0:33:45	0:37:30	0:33:45	0:33:45

SUMA DE TIEMPO	8:22:30
TIEMPO NORMAL	0:35:54

Suplementos	20%
-------------	-----

Tiempo Estándar	0:43:04
-----------------	---------

### Tiempos de corte de cinta

Número de observaciones	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
tiempos observados	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:03:00	0:03:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:03:00	0:03:00	0:03:00	0:03:00	0:03:00	0:03:00
valoración	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
tiempo normal	0:01:30	0:01:30	0:01:30	0:02:15	0:02:15	0:01:30	0:01:30	0:01:30	0:02:15	0:02:15	0:02:15	0:02:15	0:02:15	0:02:15

SUMA DE TIEMPO	0:27:00
TIEMPO NORMAL	0:01:56

Suplementos	22%
-------------	-----

Tiempo Estándar	0:02:21
-----------------	---------

### Tiempos de unión de cinta

Número de observaciones	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
tiempos observados	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00
valoración	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
tiempo normal	0:00:45	0:00:45	0:00:45	0:00:45	0:00:45	0:00:45	0:00:45	0:00:45	0:00:45	0:00:45	0:00:45	0:00:45	0:00:45	0:00:45

SUMA DE TIEMPO	0:10:30
TIEMPO NORMAL	0:00:45

Suplementos	20%
-------------	-----

Tiempo Estándar	0:00:54
-----------------	---------

### Tiempos por cambio de tacho

Número de observaciones	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
tiempos observados	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00
valoración	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
tiempo normal	0:00:45	0:00:45	0:00:45	0:00:45	0:00:45	0:00:45	0:00:45	0:00:45	0:00:45	0:00:45	0:00:45	0:00:45	0:00:45	0:00:45

SUMA DE TIEMPO	0:10:30
TIEMPO NORMAL	0:00:45

Suplementos	20%
-------------	-----

Tiempo Estándar	0:00:54
-----------------	---------

### 11.3.2 Resumen de tiempos estándar de las actividades en el área de cardas

RESUMEN DE TIEMPOS DEL ÁREA DE CARDAS	
ACTIVIDAD	TIEMPOS ESTANDAR
Colocar tachos	0:02:21
Llenado de tacho	0:43:04
Corte de cinta	0:02:21
Unión de cinta	0:00:54
Cambio de tacho	0:01:48
<b>TIEMPO ESTANDAR TOTAL</b>	<b>0:50:29</b>

### ESTUDIO DE TIEMPOS DEL ÁREA DE MANUARES

SUPLEMENTO													
ELEMENTO	CONSTANTES			VARIABLES									
	NP	F	TP	PA	LP	IL	CA	TV	TA	TM	MM	MF	Σ%
Colocar tachos	5	4	2	0	0	0	5	0	0	1	1	2	20
Paro por corte de cinta	5	4	2	0	0	0	5	0	0	1	1	2	20
Cambio de tachos	5	4	2	0	0	0	5	0	0	1	1	2	20
Transporte de tachos	5	4	2	0	0	0	5	0	0	1	1	2	20

#### Tiempo por colocar tachos

Número de observaciones	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
tiempos observados	0:01:00	0:03:00	0:03:00	0:03:00	0:01:00	0:02:00	0:03:00	0:02:00	0:03:00	0:01:00	0:03:00	0:03:00	0:02:00	0:03:00
valoración	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
tiempo normal	0:00:45	0:02:15	0:02:15	0:02:15	0:00:45	0:01:30	0:02:15	0:01:30	0:02:15	0:00:45	0:02:15	0:02:15	0:01:30	0:02:15

SUMA DE TIEMPO NORMAL	0:24:45
TIEMPO NORMAL	0:01:46

Suplementos	20%
-------------	-----

Tiempo Estándar	0:02:07
-----------------	---------

### Tiempos por corte de cinta

Número de observaciones	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
tiempos observados	0:05:00	0:02:00	0:03:00	0:05:00	0:02:00	0:04:00	0:03:00	0:02:00	0:05:00	0:01:00	0:03:00	0:03:00	0:04:00	0:05:00
valoración	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
tiempo normal	0:03:45	0:01:30	0:02:15	0:03:45	0:01:30	0:03:00	0:02:15	0:01:30	0:03:45	0:00:45	0:02:15	0:02:15	0:03:00	0:03:45

SUMA DE TIEMPO NORMAL	0:35:15
TIEMPO NORMAL	0:02:31

Suplementos	20%
-------------	-----

Tiempo Estándar	0:03:01
-----------------	---------

### Tiempo por cambio de tachos

Número de observaciones	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
tiempos observados	0:04:00	0:02:00	0:03:00	0:03:00	0:02:00	0:04:00	0:03:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:03:00	0:03:00	0:04:00	0:05:00
valoración	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
tiempo normal	0:03:00	0:01:30	0:02:15	0:02:15	0:01:30	0:03:00	0:02:15	0:03:00	0:03:00	0:03:00	0:02:15	0:02:15	0:03:00	0:03:45

SUMA DE TIEMPO NORMAL	0:36:00
TIEMPO NORMAL	0:02:34

Suplementos	20%
-------------	-----

Tiempo Estándar	0:03:05
-----------------	---------

### Tiempo por transporte de tachos

Número de observaciones	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
tiempos observados	0:02:00	0:02:00	0:03:00	0:03:00	0:01:00	0:02:00	0:03:00	0:02:00	0:03:00	0:02:00	0:03:00	0:03:00	0:02:00	0:03:00
valoración	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
tiempo normal	0:01:30	0:01:30	0:02:15	0:02:15	0:00:45	0:01:30	0:02:15	0:01:30	0:02:15	0:01:30	0:02:15	0:02:15	0:01:30	0:02:15

SUMA DE TIEMPO NORMAL	0:25:30
TIEMPO NORMAL	0:01:49

Suplementos	20%
-------------	-----

Tiempo Estándar	0:02:11
-----------------	---------

### 11.3.3 Resumen de tiempos estándar del área de manuales

RESUMEN DE TIEMPOS DEL ÁREA DE MANUALES	
ACTIVIDAD	TIEMPOS ESTANDAR
Colocar tachos	0:02:07
Corte de cinta	0:03:01
Cambio de tachos	0:03:05
Transporte de tachos	0:02:11
<b>TIEMPO ESTANDAR TOTAL</b>	<b>0:10:25</b>

## ESTUDIO DE TIEMPOS DEL ÁREA DE MECHERAS

SUPLEMENTO													
	CONSTANTES		VARIABLES										
ELEMENTO	NP	F	TP	PA	LP	IL	CA	TV	TA	TM	MM	MF	Σ%
Transporte de tachos	5	4	2	0	0	0	5	0	0	1	1	2	20
Colocar tachos	5	4	2	0	0	0	5	0	0	1	1	2	20
Paro por corte de cinta	5	4	2	0	0	0	5	2	0	1	1	2	22
Cambio de tachos	5	4	2	0	0	0	5	0	0	1	1	2	20
Sacar pabulo y ubicación en el carrito	5	4	2	2	0	0	5	0	0	1	1	2	22
Limpieza de rodillo de la máquina	5	4	2	0	0	0	5	2	0	1	1	2	22
transporte de pabulo	5	4	2	0	0	0	5	0	0	1	1	2	20

### Tiempo por transporte de tacho

Número de observaciones	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
tiempos observados	0:01:00	0:02:00	0:01:00	0:03:00	0:01:00	0:02:00	0:03:00	0:01:00	0:03:00	0:02:00	0:01:00	0:03:00	0:03:00	0:01:00
valoración	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
tiempo normal	0:00:45	0:01:30	0:00:45	0:02:15	0:00:45	0:01:30	0:02:15	0:00:45	0:02:15	0:01:30	0:00:45	0:02:15	0:02:15	0:00:45

SUMA DE TIEMPO NORMAL	0:20:15
TIEMPO NORMAL	0:01:27

Suplementos	20%
-------------	-----

Tiempo Estándar	0:01:44
-----------------	---------

### Tiempo por colocación de tachó

Número de observaciones	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
tiempos observados	0:01:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:01:00	0:02:00	0:02:00	0:01:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:01:00
valoración	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
tiempo normal	0:00:45	0:01:30	0:01:30	0:01:30	0:00:45	0:01:30	0:01:30	0:00:45	0:01:30	0:01:30	0:01:30	0:01:30	0:01:30	0:00:45

SUMA DE TIEMPO NORMAL	0:18:00
TIEMPO NORMAL	0:01:17

Suplementos	20%
-------------	-----

Tiempo Estándar	0:01:33
-----------------	---------

### Tiempo por corte de cinta

Número de observaciones	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
tiempos observados	0:02:00	0:04:00	0:02:00	0:05:00	0:04:00	0:04:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:05:00	0:03:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00
valoración	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
tiempo normal	0:01:30	0:03:00	0:01:30	0:03:45	0:03:00	0:03:00	0:01:30	0:01:30	0:01:30	0:03:45	0:02:15	0:01:30	0:01:30	0:01:30

SUMA DE TIEMPO NORMAL	0:30:45
TIEMPO NORMAL	0:02:12

Suplementos	22%
-------------	-----

Tiempo Estándar	0:02:41
-----------------	---------

### Tiempo por cambio de tacho

Número de observaciones	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
tiempos observados	0:02:00	0:05:00	0:02:00	0:04:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:01:00	0:03:00	0:01:00	0:02:00	0:02:00
valoración	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
tiempo normal	0:01:30	0:03:45	0:01:30	0:03:00	0:01:30	0:01:30	0:01:30	0:01:30	0:01:30	0:00:45	0:02:15	0:00:45	0:01:30	0:01:30

SUMA DE TIEMPO NORMAL	0:24:00
TIEMPO NORMAL	0:01:43

Suplementos	20%
-------------	-----

Tiempo Estándar	0:02:03
-----------------	---------

### Tiempo por sacar pabito y ubicación en carrito transportador

Número de observaciones	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
tiempos observados	0:01:00	0:03:00	0:02:00	0:03:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:01:00	0:01:00	0:03:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00
valoración	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
tiempo normal	0:00:45	0:02:15	0:01:30	0:02:15	0:01:30	0:01:30	0:01:30	0:01:30	0:00:45	0:00:45	0:02:15	0:01:30	0:01:30	0:01:30

SUMA DE TIEMPO NORMAL	0:21:00
TIEMPO NORMAL	0:01:30

Suplementos	22%
-------------	-----

Tiempo Estándar	0:01:50
-----------------	---------

### Tiempo por Limpieza del rodillo de la maquina

Número de observaciones	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
tiempos observados	0:01:00	0:02:00	0:03:00	0:02:00	0:02:00	0:03:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:03:00	0:03:00	0:02:00	0:02:00
valoración	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
tiempo normal	0:00:45	0:01:30	0:02:15	0:01:30	0:01:30	0:02:15	0:01:30	0:01:30	0:01:30	0:01:30	0:02:15	0:02:15	0:01:30	0:01:30

SUMA DE TIEMPO NORMAL	0:23:15
TIEMPO NORMAL	0:01:40

Suplementos	22%
-------------	-----

Tiempo Estándar	0:02:02
-----------------	---------

### Tiempo por transporte de pabalo

Número de observaciones	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
tiempos observados	0:04:00	0:03:00	0:03:00	0:03:00	0:02:00	0:03:00	0:02:00	0:02:00	0:04:00	0:02:00	0:03:00	0:03:00	0:02:00	0:03:00
valoración	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
tiempo normal	0:03:00	0:02:15	0:02:15	0:02:15	0:01:30	0:02:15	0:01:30	0:01:30	0:03:00	0:01:30	0:02:15	0:02:15	0:01:30	0:02:15

SUMA DE TIEMPO NORMAL	0:29:15
TIEMPO NORMAL	0:02:05

Suplementos	20%
-------------	-----

Tiempo Estándar	0:02:30
-----------------	---------

### 11.3.4 Resumen de tiempos estándar del área de mecheras

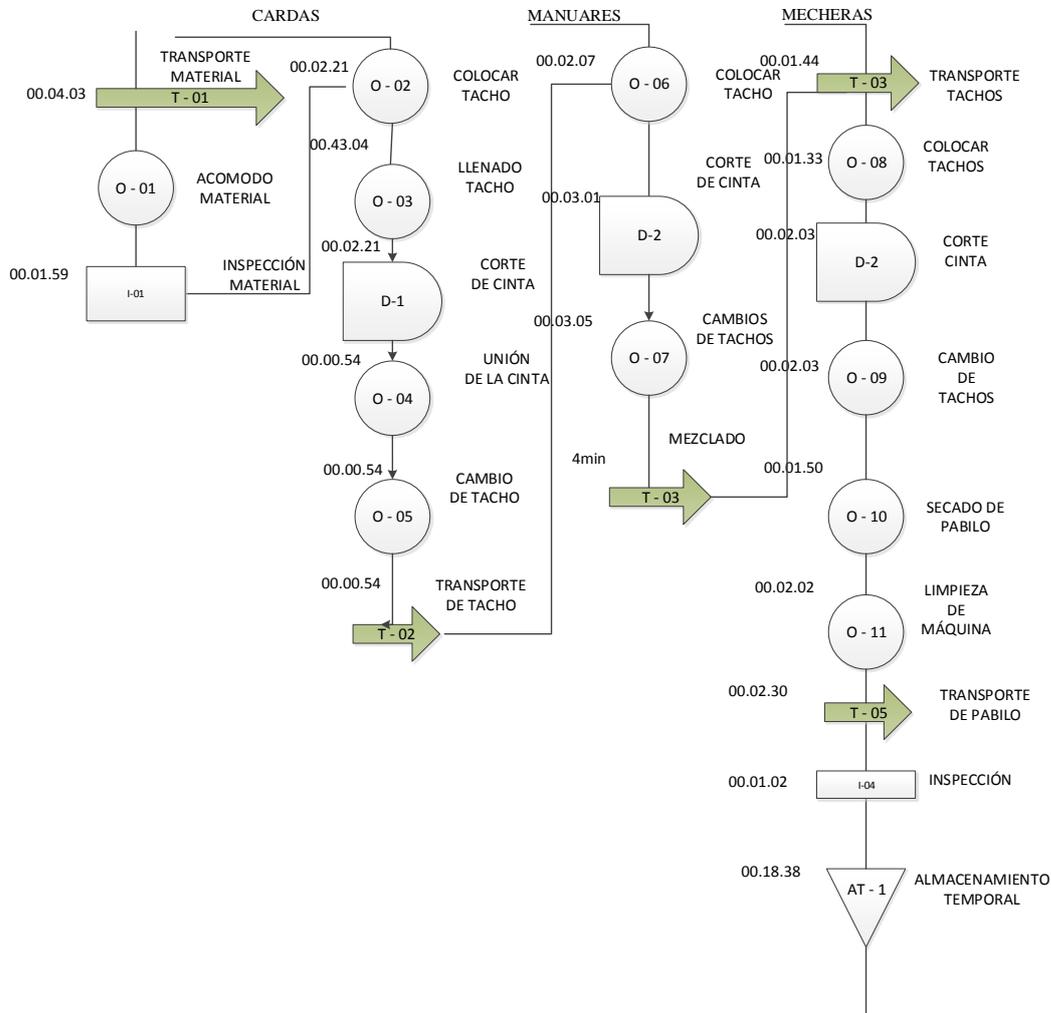
RESUMEN DE TIEMPOS DEL ÁREA DE MECHERAS	
ACTIVIDAD	TIEMPOS ESTANDAR
Transporte de tachos	0:01:44
Colocación de tachos	0:01:33
Corte de cinta	0:02:41
Cambio de tachos	0:02:03
Sacado del pabilo y colocación en carro transportador	0:01:50
Limpiado de la máquina	0:02:02
Transporte de los pabilos	0:02:30
<b>TIEMPO ESTANDAR TOTAL</b>	<b>0:14:23</b>

### TABLA DE RESUMEN DE TIEMPOS DE LAS ÁREAS DE APERTURA, CARDAS, MANUARES Y MECHERAS

RESUMEN DE TIEMPOS TOTALES	
ACTIVIDAD	TIEMPOS ESTANDAR
APERTURA	0:11:51
CARDAS	0:48:41
MANUARES	0:10:25
MECHERAS	0:14:23
<b>TIEMPO ESTANDAR TOTAL</b>	<b>1:25:19</b>

Los tiempos totales que se muestran en la tabla son los que se tomó al personal que labora en empresa textilera Insomet-Hilansur, este es el personal que normalmente labora y realiza las actividades obteniendo tiempos reales del proceso, uno de los problemas que más se encontró es que la mayoría de los trabajadores dejan sus puestos y no realizan rápidamente la sustitución de tachos o no unen la cinta de material cuando sucede algún corte, por lo cual la maquinaria por varios minutos queda parada sin producir, es necesario tomar acciones correctivas que impidan el paro excesivo de la maquinaria puesto que esto ocasiona retrasos muy largos en la el proceso de producción de hilos.

## 11.4 Diagrama de operaciones de producción de la empresa textilera INSOMET-HILANSUR



### RESUMEN DEL DIAGRAMA DE OPERACIONES

RESUMEN			
SIGNIFICADO	SÍMBOLO	CANTIDAD	TIEMPO (min)
Operación	○	11	1:05:42
Inspección	▭	2	0:01:59
Transporte	➔	5	0:10:29
Demora	D	3	0:08:03
Almacenamiento temporal	▽	1	0:18:38
<b>TOTAL</b>		<b>22</b>	<b>1:44:51</b>

En la tabla se puede observar claramente los excesivos tiempos que se demoran en ejercer las actividades, además se observa como cuando existe corte de la cinta no se arregla rápidamente retrasando la producción.

#### **11.4.1 Detalles actuales del proceso productivo de la empresa textilera INSOMET-HILANSUR**

##### **ÁREA DE APERTURA**

###### **Transporte de material**

En el área de apertura la materia prima debe ser transportada desde la bodega hasta el área de la maquinaria en donde se coloca en el piso para que la máquina realice su trabajo.

###### **Acomodo de material**

Una vez colocado el material en el área de la máquina de apertura se acomoda en las líneas que están pintadas en el piso que es el área en donde debe estar ubicado el material, puesto que la máquina pasa sobre el mismo desgarrando para que circule por las tuberías hasta el siguiente proceso, si el material se encuentra fuera del área delimitada no será desgarrado y se quedará en el piso ocasionando desperdicios.

###### **Inspección**

Una vez realizadas las actividades anteriores se procede a realizar una inspección visual de la materia prima y de la maquinaria para poder asegurar su correcto funcionamiento y proceder a realizar los trabajos en el área de apertura.

##### **ÁREA DE CARDAS**

###### **Colocar tachos**

La colocación de los tachos es indispensable puesto que en ellos se deposita el material que sale de la máquina de carda, estos tachos son de diferentes capacidades lo que ocasiona un desfase

en el siguiente proceso que es manuales, este problema es que cuando un tacho tiene mayor capacidad tarda más en terminarse a diferencia de los de menos capacidad ocasionando paros en las máquinas por falta de material, los tachos se traen de una área establecida hasta la máquina, existe también acciones que los tachos no están en el lugar establecido ocasionando retrasos innecesarios en las actividades normales.

### **Llenado de tachos**

La máquina de cardas tiene la capacidad de llenar los tachos en un tiempo promedio de 5 a 10 minutos cuando trabaja a su velocidad normal y los componentes que integran la misma se encuentran en óptimas condiciones, en el estudio realizado se pudo determinar que la mayoría de máquinas no trabaja al 100% lo que ocasiona un retraso en la producción, al realizar la toma de tiempos se determinó que la maquina no estaba trabajando a su velocidad normal por que existían componentes internos que impedían que se pueda realizar los trabajos sin interrupciones, la maquina si en esas condiciones se trabajaba a su velocidad normal ocasionaba muchos cortes de cinta por lo que se realizaba las actividades a una velocidad del 50% o en ocasiones de menor, esto evitaba que el algodón o el poliéster sufra cortes.

### **Unión de la cinta**

Durante el proceso de llenado de tachos existe cortes en el material por la mala calibración de la maquinaria o por las mismas características del proceso de producción ya que en una determina medida su corte es de menara obligatoria, cuando esto sucede es necesario que el operador realice un empalme o unió que permita que el material sea consecutivo sin interrupciones, uno de los problemas también radica en la manera de realizar las uniones puesto que si no se realiza de la manera correcta originando que en el siguiente procesos que son los manuales se atasque y la maquina se para ocasionando retrasos en los procesos de fabricación de hilos.

### **Cambio de tacho**

El trabajador una vez que los tachos lleguen a su límite máximo es el encargado de sustituidos para que la máquina de cardas pueda continuar con su trabajo, existe ocasiones que los

trabajadores no están atentos y la máquina al ser automática y detectar que los contenedores ya están llenos se deja de funcionar por varios minutos.

### **Transporte de tachos**

Cuando los tachos del área de cardas están llenos es necesarios sacarlos y llevarlos al área de acopio en donde se dispone el material para continuar con el siguiente proceso que es manuales.

## **ÁREA DE MANUARES**

### **Colección de tachos**

Para comenzar con el proceso en el área de manuales es necesario disponer del material necesario, los tachos son transportados desde el área de disposición temporal que salen del área de cardas hasta las máquinas de manuales.

### **Corte de cinta**

La cinta del material que sale de los tachos en varias de las ocasiones viene con un corte, es decir, no sigue consecutivamente hasta que el tacho se termine por completo, sino que hay interrupciones, esto es muy común pero lo que se detectó en esta área es que los trabajadores no se dan cuenta de este corte y dejan la maquina parada por mucho tiempo, de la misma manera que en el área de cardas los empalmes que se realizan a la cinta deben ser los adecuados de lo contrario se atasca en el ingreso a la maquina lo que ocasiona otro de los problemas más frecuentes, durante el estudio mediante la toma de tiempos y la observación se determinó que en esta área es donde existe más problemas de retrasos en los procesos de elaboración de hilos, por falta de revisión o inspección constante de los trabajadores.

### **Cambios de tachos**

La máquina de manuales ocupa alrededor de 6 tachos consecutivamente para su funcionamiento, esto es otro de los problemas detectados puesto que los trabajadores no están atentos de cuando se termina un tacho para completar rápidamente y no mantener la maquina

en paro, la maquina es automática que al detectar un corte de cinta se detiene, pero al no darse cuenta el operario de esta situación la maquina no trabaja por varios minutos.

Otro de los grandes problemas que se detectaron en el estudio es que en el área de manuales existen seis máquina que en ocasiones solo funciona de una a dos por falta de material, pero las otras se encuentran paradas por solo falta de un tacho, es decir en cada una están de cuatro a cinco tachos llenos pero al no estar completos no arrancan la máquinas, los trabajadores lo que hacen es esperar que salga un tacho de cardas para colocar en manuales, pero una de las alternativas es coger los tachos de una que está en paro y completar las demás aprovechando el material existente, es decir, coger los cuatro a cinco tachos de una máquina y completar en las demás, así se tiene parada una maquina pero se pone en funcionamiento el resto de maquinaria.

Un problema más es que los tachos son de diferentes capacidades y como es de esperar el de menos capacidad se termina más rápido ocasionando paradas de la maquinaria, y como los operadores están ocupados o distraídos este proceso se detiene por varios minutos, se debe estandarizar la capacidad de los tachos y colocarlos al mismo tiempo de esta manera arranca la máquina y se para una vez que todos los tachos se termine sin interrupciones.

## **ÁREA DE MECHERAS**

### **Transporte de material**

Se traslada los tachos que salen del área de manuales al área de mecheras.

### **Colocar tachos**

En el área de mecheras se coloca los tachos en sus respectivos lugares para comenzar el proceso de fabricación de hilos, una vez en su lugar se da marca a la máquina.

### **Corte de cinta**

Uno de los problemas no solo en esta área sino en todas las áreas que intervienen en el procesos es el corte de la cinta de material, este es uno de los factores que más problemas causa, las máquinas de las áreas de mecheras al ser el final debe convertir la cinta algodón o poliéster en

unos finos hilos, durante este proceso el material deja varios residuos que atascan el mismo se produce cortes, pero estos cortes ye no son como los anteriores que solo necesita realizar un empalme para seguir con el proceso, sino que se debe levantar la tapa protectora de la máquina para limpiar el material acumulado que está ocasionando este problema.

### **Cambio de tachos**

De la misma manera que en los demás procesos es necesario realizar cambio de tachos cuando el material se haya terminado, por lo que también se estableció que al no existir una estandarización de volúmenes de capacidad de los tachos no todos se terminan al mismo tiempo, si uno se termina así los demás estén llenos la maquina se para automáticamente y como los trabajadores no completan el tacho que ya no tiene materia prima la producción se detiene por varios minutos.

### **Sacado de pabilo**

Una vez que la maquina complete un pabilo es necesario sacarlo y colocarlo en el carrito transportador para llevarlo a la bodega de almacenamiento temporal.

### **Limpieza de la máquina**

Cuando se retira el pabilo antes de empezar nuevamente el accionamiento de la maquina es necesario realizar una limpieza de ciertas áreas que al no hacerlo de la misma manera ocasiona cortes en el hilo el operador tiene que para la máquina para arreglar ese corte.

### **Transporte de pabilos**

Cuando los carritos transportadores están llenos se procede a transportarlos hasta el área de disposición temporal.

## **Inspección**

En esta actividad se realiza una inspección visual del producto para detectar alguna anomalía, si se detecta alguna imperfección o situación fuera de lo normal el producto es separado de los demás.

## **Almacena miento temporal**

Es el almacenamiento del producto terminado de manera temporal hasta que sea despachado o utilizado en otros procesos de producción.

## **11.5 Optimización de tiempos en los procesos de producción del Área de Apertura, Cardas, Manuales y Mecheras.**

### **11.5.1 Propuesta de maquinaria**

Al realizar el estudio se pudo evidenciar claramente que la maquinaria en su mayoría funciona perfectamente, pero sin embargo también existe máquinas que no están en sus mejores condiciones que de una u otra manera afectan en el proceso de producción, uno de los problemas más relevantes es en el área de Cardas en donde las máquinas no están funcionando al 100% puesto que se pudo evidenciar en el panel de control que estaba trabajando a menos de la mitad de su velocidad normal.

Al notar esta situación se procedió a buscar información del por qué se trabaja de esta manera llegando a la conclusión de que uno de los elementos internos de la misma se encontraba desgastada y no cumplía con su función que es la de desgarrar el algodón o poliéster, esta es coalición o cierra ya no contaba con los filos de los dientes por el trabajo constante se desgastaron y no podía desgarrar y abrir la materia prima de manera uniforme, sino que dejaba residuos más grandes de lo normal, por este motivo la máquina trabajaba a menos de la mitad de su velocidad, lo que ocasionaba que el tiempo de llenado de los tachos sea más del triple, es decir, si la máquina está al 100% tarda de 10 a 15 minutos en llenar un tacho, pero al estar en velocidades muy bajas tardaba de 30 a 40 minutos siendo esto un gran retraso en los procesos de producción, esto también ocasiona que al ser un proceso consecutivo la fabricación del hilo no existía tachos de material para continuar con el otro proceso que es manuales.

Si la máquina en esas condiciones se le ponía a trabajar a su ritmo normal al no poder desgarrar el material, este no cumplía con las características necesarias para la fabricación de hilo, un problema que también se genera por esta situación es que en el área de manuales existe muchos atascamientos de la cinta de algodón o poliéster porque el material no está saliendo del área de cardas totalmente desgarrado sino que está saliendo con residuos gruesos que traban el correcto deslizamiento de material en la maquinaria del área de manuales.

Una de las recomendaciones es que la maquinaria siempre tenga un mantenimiento preventivo para que de esta manera no exista retrasos durante el proceso de producción y al ser preventivo evitar los paros de maquinaria imprevistos, además al corregir este daño en uno de los primeros procesos se evita que afecte a los demás procesos porque si no se corrige se tiene efectos en el área de manuales y mecheras.

El departamento de mantenimiento debe hacer las gestiones correspondientes para evitar estos inconvenientes manteniendo la maquinaria en su perfecto funcionamiento mediante los programas de mantenimiento y el remplazo de los elementos que ya han cumplido su vida útil.

### **11.5.2 Capacitación del personal**

Todas las empresas sin importar a la actividad a la que se dediquen dependen siempre de sus trabajadores, un personal correctamente capacitado y motivado puede representar el éxito o el fracaso de las empresas.

Los trabajadores de la empresa textilera Insomet-Hilansur en su mayoría se encuentra correctamente capacitado y realiza sus actividades de la mejor manera posible siendo eficientes y eficaces a la hora de realizar sus actividades, sin embargo, también hay personal que no ha recibido ningún tipo de capacitación y no sabe cómo mejorar sus actividades para ser más productivos.

En los resultados de las encuestas se pudo establecer que si es necesario que la empresa promueva capacitaciones del cómo deben realizar sus actividades, puesto que hay quienes lo realizan de manera empírica sin ningún tipo de conocimiento profesional sino simplemente porque alguien le dijo del cómo hacerlo o aprendió por sí mismo y no conoce la manera del cómo realizar sus actividades de manera rápida y eficiente sin demoras innecesarias.

Una de las situaciones que se determinó mediante el estudio es que los trabajadores no tienen interés por sus actividades, varias de las ocasiones que existía cortes de la cinta del algodón no había quien diera solución a este inconveniente, los trabajadores en su mayor parte no estaban pendiente de esta situación que en ocasiones tardaban hasta cinco minutos en detectar el problema para realizar un empalme de material y nuevamente poner en marcha las máquinas, esto ocurre principalmente en el área de manuales.

Otra situación que se presento fue que los trabajadores no buscan la manera del cómo solucionar el paro de las máquinas por falta de un solo tacho de material, existe ocasiones que todas las máquinas no están en funcionamiento por un solo tacho y al ser interrogados manifestaron que esperan que del área de cardas les llegue un tacho para poder accionar las máquinas, cuando se puede aprovechar los tachos que están llenos en una de las máquinas y poner en accionamiento las demás aprovechando los recursos que se tiene a disposición.

Como es evidente el personal no busca la manera de solucionar algunas de las condiciones que retrasan la fabricación de hilos, una de las causas de esta situación puede ser que el personal desconozca del cómo ser más eficiente por falta de conocimientos puesto que nunca ha recibido algún tipo de capacitación que le permita mejorar las actitudes y aptitudes en el trabajo, otro de los motivos puede ser que no se sientan parte de la empresa y tengan desinterés que ocasiona este tipo de actitudes por parte del trabajador.

Es recomendable que a los trabajadores se les capacite en temas referentes a las actividades que realizan para que se sientan parte de la empresa y mejoren sus capacidades y destrezas, también es necesario realizar actividades de motivación que permita a los colaboradores realizar sus actividades con responsabilidad.

Los temas de capacitación que se debe impartir al personal son de:

- Procesos de producción de hilos o empresa textilera
- Utilización correcta de máquinas y herramientas
- Utilización de equipos de protección personal
- Responsabilidad en el trabajo

Al capacitar a todo el personal se obtiene un ritmo constante de trabajo lo que permite que se ejecute más rápido las actividades, antes de capacitar se da en varios de los casos una valoración del 75% a la realización de las tareas, puesto que no todos trabajan de manera rápida y precisa, sino que lo hacían muy lento por falta de practica y escasos conocimientos del cómo realizar de manera normal las actividades.

En el estudio propuesto, con la capacitación que se da a los trabajadores la valoración es del 100% en actividades de alto rendimiento y en ocasiones puede ser 125% en actividades fáciles, esta valoración se puede dar pues esto que cada uno conoce las actividades que debe realizar y el cómo debe hacerlas, siendo más efectivos sin opción a errores que demoran la construcción de las rastras.

Con los trabajadores altamente capacitados se puede proporcionar valores de rendimiento normal o incluso mucho más eficiente que pueden llegar hasta un 150%, es obvio que al realizar los trabajadores las actividades con este tipo de valoración los tiempos del proceso de producción se reducirán.

Por este motivo en los tiempos de la propuesta se le valorara a los trabajadores con el 100% que representa un ritmo normal de trabajo, como realizan sus actividades los tiempos se reducirán, pero además de mejorar la valoración por actividades se reducen los tiempos de parada por cortes de cinta puesto que los trabajadores están pendientes del proceso y actúan rápidamente dando soluciones inmediatas porque saben cómo actuar y se sienten motivados.

### **11.5.3 Estandarización de tachos**

Una de las condiciones para mejorar el proceso de producción en especial en el área de manuales es la estandarización de los contenedores o tachos del material, estos tienen que ser de las mismas capacidades para que todos se terminen por igual y la maquina no tenga paradas.

Además, se debe colocar todos los tachos al mismo tiempo porque si se pone uno con mayor o menor cantidad de material de la misma forma se va a detener la máquina por la diferencia de material.

## 11.6 Cálculos de tiempos propuestos

Una vez capacitados los trabajadores fácilmente se les puede valorar con el 100% puesto que cada uno de ellos conoce como ejercer sus actividades de la mejor manera posible y están más pendientes de los cortes de cinta de algodón o poliésteres para efectuar rápidamente los empalmes y seguir con el proceso de producción, mediante el estudio de tiempos se pudo conocer cuáles son las situaciones y los lugares exactos que afectaban a la empresa en cuanto a los largos tiempos y paradas innecesarias, pero con tan solo capacitar al personal se mejora estas condiciones ya que se cuenta personal capacitado que interviene rápidamente y realiza sus actividades de manera eficiente.

### 11.6.1 Tiempos propuestos del área de apertura

SUPLEMENTO													
ELEMENTO	CONSTANTES		VARIABLES										
	NP	F	TP	PA	LP	IL	CA	TV	TA	TM	MM	MF	Σ%
Transporte de material	5	4	2	2	0	0	5	0	0	1	1	2	22
acomodo de material	5	4	2	2	0	0	5	0	0	1	1	2	22
Inspección	5	4	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	12

### Transporte de material propuesto

Número de observaciones	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
tiempos observados	0:03:00	0:03:00	0:03:00	0:03:00	0:03:00	0:03:00	0:03:00	0:03:00	0:04:00	0:03:00	0:04:00	0:04:00	0:03:00	0:03:00
valoración	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
tiempo normal	0:03:00	0:03:00	0:03:00	0:03:00	0:03:00	0:03:00	0:03:00	0:03:00	0:04:00	0:03:00	0:04:00	0:04:00	0:03:00	0:03:00

SUMA DE TIEMPO	0:45:00
TIEMPO NORMAL	0:03:13

Suplementos	22%
-------------	-----

Tiempo Estándar	0:03:55
-----------------	---------

### Acomodo de material

Número de observaciones	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
tiempos observados	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00
valoración	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	125	100	100	100
tiempo normal	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:05:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00

SUMA DE TIEMPO	0:57:00
TIEMPO NORMAL	0:04:04

Suplementos	22%
-------------	-----

Tiempo Estándar	0:04:58
-----------------	---------

### Tiempo propuesto de inspección

Número de observaciones	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
tiempos observados	0:01:00	0:02:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:02:00	0:01:00	0:01:00	0:02:00	0:02:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00
valoración	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
tiempo normal	0:01:00	0:02:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:02:00	0:01:00	0:01:00	0:02:00	0:02:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00

SUMA DE TIEMPO	0:18:00
TIEMPO NORMAL	0:01:17

Suplementos	12%
-------------	-----

Tiempo Estándar	0:01:26
-----------------	---------

### Resumen de tiempos propuesto del área de Apertura

RESUMEN DE TIEMPOS DEL ÁREA DE APERTURA	
ACTIVIDAD	TIEMPOS ESTANDAR
Transporte de material	0:03:55
acomodo de material	0:04:58
Inspección	0:01:26
<b>TIEMPO ESTANDAR TOTAL</b>	<b>0:10:20</b>

### TIEMPOS PROPUESTOS DEL ÁREA DE CARDAS

SUPLEMENTO													
ELEMENTO	CONSTANTES		VARIABLES										
	NP	F	TP	PA	LP	IL	CA	TV	TA	TM	MM	MF	Σ%
Colocar tachos	5	4	2	2	0	0	5	0	0	1	1	2	22
Llenado de tacho	5	4	2	0	0	0	5	0	0	1	1	2	20
Corte de cinta	5	4	2	2	0	0	5	0	0	1	1	2	22
Unión de cinta	5	4	2	0	0	0	5	0	0	1	1	2	20
Cambio de tacho	5	4	0	2	0	0	5	0	0	1	1	2	20

### Tiempo propuesto de colocación de tachos

Número de observaciones	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
tiempos observados	0:02:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:02:00	0:02:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:02:00	0:02:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00
valoración	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
tiempo normal	0:02:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:02:00	0:02:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:02:00	0:02:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00

SUMA DE TIEMPO	0:19:00
TIEMPO NORMAL	0:01:21

Suplementos	22%
-------------	-----

Tiempo Estándar	0:01:39
-----------------	---------

### Tiempo propuesto de llenado de tachos

Número de observaciones	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
tiempos observados	0:20:00	0:25:00	0:20:00	0:30:00	0:25:00	0:20:00	0:25:00	0:30:00	0:20:00	0:20:00	0:30:00	0:30:00	0:20:00	0:25:00
valoración	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
tiempo normal	0:20:00	0:25:00	0:20:00	0:30:00	0:25:00	0:20:00	0:25:00	0:30:00	0:20:00	0:20:00	0:30:00	0:30:00	0:20:00	0:25:00

SUMA DE TIEMPO	5:40:00
TIEMPO NORMAL	0:24:17

Suplementos	20%
-------------	-----

Tiempo Estándar	0:29:09
-----------------	---------

### Tiempo propuesto de corte de cintas

Número de observaciones	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
tiempos observados	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:01:00	0:02:00	0:02:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:02:00	0:01:00
valoración	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
tiempo normal	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:01:00	0:02:00	0:02:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:02:00	0:01:00

SUMA DE TIEMPO	0:20:00
TIEMPO NORMAL	0:01:26

Suplementos	22%
-------------	-----

Tiempo Estándar	0:01:45
-----------------	---------

### Tiempo propuesto de unión de cinta

Número de observaciones	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
tiempos observados	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00
valoración	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
tiempo normal	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00

SUMA DE TIEMPO	0:14:00
TIEMPO NORMAL	0:01:00

Suplementos	20%
-------------	-----

Tiempo Estándar	0:01:12
-----------------	---------

### Tiempo propuesto de cambio de tachos

Número de observaciones	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
tiempos observados	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00
valoración	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
tiempo normal	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00

SUMA DE TIEMPO	0:14:00
TIEMPO NORMAL	0:01:00

Suplementos	20%
-------------	-----

Tiempo Estándar	0:01:12
-----------------	---------

### Resumen de tiempos propuesto del área de cardas

RESUMEN DE TIEMPOS DEL ÁREA DE CARDAS	
ACTIVIDAD	TIEMPOS ESTANDAR
Colocar tachos	0:01:39
Llenado de tachos	0:29:09
Corte de cinta	0:01:45
Unión de cinta	0:01:12
Cambio de tachos	0:01:12
<b>TIEMPO ESTANDAR TOTAL</b>	<b>0:34:56</b>

### 11.6.2 Tiempos propuestos del área de manuales

SUPLEMENTO													
ELEMENTO	CONSTANTES		VARIABLES										
	NP	F	TP	PA	LP	IL	CA	TV	TA	TM	MM	MF	Σ%
Colocar tachos	5	4	2	0	0	0	5	0	0	1	1	2	20
Paro por corte de cinta	5	4	2	0	0	0	5	0	0	1	1	2	20
Cambio de tachos	5	4	2	0	0	0	5	0	0	1	1	2	20
Transporte de tachos	5	4	2	0	0	0	5	0	0	1	1	2	20

### Tiempos propuestos de la colocación de tachos

Número de observaciones	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
tiempos observados	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00
valoración	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
tiempo normal	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00

SUMA DE TIEMPO NORMAL	0:14:00
TIEMPO NORMAL	0:01:00

Suplementos	20%
-------------	-----

Tiempo Estándar	0:01:12
-----------------	---------

### Tiempos propuestos de corte de cinta

Número de observaciones	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
tiempos observados	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00
valoración	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
tiempo normal	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00

SUMA DE TIEMPO NORMAL	0:28:00
TIEMPO NORMAL	0:02:00

Suplementos	20%
-------------	-----

Tiempo Estándar	0:02:24
-----------------	---------

### Tiempos propuestos de cambio de tachos

Número de observaciones	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
tiempos observados	0:01:00	0:02:00	0:02:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:02:00	0:01:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:01:00
valoración	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
tiempo normal	0:01:00	0:02:00	0:02:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:02:00	0:01:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:01:00

SUMA DE TIEMPO NORMAL	0:20:00
TIEMPO NORMAL	0:01:26

Suplementos	20%
-------------	-----

Tiempo Estándar	0:01:43
-----------------	---------

### Tiempos propuestos de transporte de tachos

Número de observaciones	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
tiempos observados	0:02:00	0:02:00	0:01:00	0:02:00	0:01:00	0:02:00	0:03:00	0:03:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:01:00	0:01:00
valoración	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
tiempo normal	0:02:00	0:02:00	0:01:00	0:02:00	0:01:00	0:02:00	0:03:00	0:03:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:01:00	0:01:00

SUMA DE TIEMPO NORMAL	0:26:00
TIEMPO NORMAL	0:01:51

Suplementos	20%
-------------	-----

Tiempo Estándar	0:02:14
-----------------	---------

### Resumen de tiempos propuestos del área de manuales

RESUMEN DE TIEMPOS DEL ÁREA DE MANUALES	
ACTIVIDAD	TIEMPOS ESTANDAR
Colocar tachos	0:01:12
Corte de cinta	0:02:24
Cambio de tachos	0:01:43
Transporte de tachos	0:02:14
<b>TIEMPO ESTANDAR TOTAL</b>	<b>0:07:33</b>

### 11.6.3 Tiempos propuestos del área de mecheras

SUPLEMENTO													
ELEMENTO	CONSTANTES		VARIABLES										
	NP	F	TP	PA	LP	IL	CA	TV	TA	TM	MM	MF	Σ%
Transporte de tachos	5	4	2	0	0	0	5	0	0	1	1	2	20
Colocar tachos	5	4	2	0	0	0	5	0	0	1	1	2	20
Paro por corte de cinta	5	4	2	0	0	0	5	2	0	1	1	2	22
Cambio de tachos	5	4	2	0	0	0	5	0	0	1	1	2	20
Sacar pabilo y ubicación en el carrito	5	4	2	2	0	0	5	0	0	1	1	2	22
Limpieza de rodillo de la maquina	5	4	2	0	0	0	5	2	0	1	1	2	22
transporte de pabilo	5	4	2	0	0	0	5	0	0	1	1	2	20

### Tiempos propuestos de transporte de tachos

Número de observaciones	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
tiempos observados	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00
valoración	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
tiempo normal	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00

SUMA DE TIEMPO NORMAL	0:14:00
TIEMPO NORMAL	0:01:00

Suplementos	20%
-------------	-----

Tiempo Estándar	0:01:12
-----------------	---------

### Tiempos propuestos de colocación de tachos

Número de observaciones	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
tiempos observados	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:02:00	0:01:00	0:01:00	0:02:00	0:02:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00
valoración	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
tiempo normal	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:02:00	0:01:00	0:01:00	0:02:00	0:02:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00

SUMA DE TIEMPO NORMAL	0:17:00
TIEMPO NORMAL	0:01:13

Suplementos	20%
-------------	-----

Tiempo Estándar	0:01:27
-----------------	---------

### Tiempos propuestos de corte de cinta

Número de observaciones	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
tiempos observados	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00
valoración	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
tiempo normal	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00

SUMA DE TIEMPO NORMAL	0:28:00
TIEMPO NORMAL	0:02:00

Suplementos	22%
-------------	-----

Tiempo Estándar	0:02:26
-----------------	---------

### Tiempos propuestos de cambio de tachos

Número de observaciones	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
tiempos observados	0:01:00	0:01:00	0:02:00	0:01:00	0:02:00	0:01:00	0:02:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:02:00
valoración	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
tiempo normal	0:01:00	0:01:00	0:02:00	0:01:00	0:02:00	0:01:00	0:02:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:02:00

SUMA DE TIEMPO NORMAL	0:18:00
TIEMPO NORMAL	0:01:17

Suplementos	20%
-------------	-----

Tiempo Estándar	0:01:33
-----------------	---------

### Tiempos propuestos de sacado de pabilo

Número de observaciones	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
tiempos observados	0:01:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:01:00	0:01:00	0:02:00	0:02:00	0:01:00	0:01:00	0:02:00	0:01:00	0:02:00	0:02:00
valoración	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
tiempo normal	0:01:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:01:00	0:01:00	0:02:00	0:02:00	0:01:00	0:01:00	0:02:00	0:01:00	0:02:00	0:02:00

SUMA DE TIEMPO NORMAL	0:22:00
TIEMPO NORMAL	0:01:34

Suplementos	22%
-------------	-----

Tiempo Estándar	0:01:55
-----------------	---------

### Tiempos propuestos de limpieza de maquina

Número de observaciones	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
tiempos observados	0:01:00	0:02:00	0:01:00	0:02:00	0:01:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:01:00	0:02:00	0:01:00	0:01:00
valoración	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
tiempo normal	0:01:00	0:02:00	0:01:00	0:02:00	0:01:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:01:00	0:02:00	0:01:00	0:01:00

SUMA DE TIEMPO NORMAL	0:22:00
TIEMPO NORMAL	0:01:34

Suplementos	22%
-------------	-----

Tiempo Estándar	0:01:55
-----------------	---------

### Tiempos propuestos de transporte de pabalo

Número de observaciones	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
tiempos observados	0:02:00	0:01:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:03:00	0:01:00	0:01:00	0:02:00	0:02:00	0:03:00	0:02:00	0:01:00	0:01:00
valoración	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
tiempo normal	0:02:00	0:01:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:03:00	0:01:00	0:01:00	0:02:00	0:02:00	0:03:00	0:02:00	0:01:00	0:01:00

SUMA DE TIEMPO NORMAL	0:25:00
TIEMPO NORMAL	0:01:47

Suplementos	20%
-------------	-----

Tiempo Estándar	0:02:09
-----------------	---------

### Resumen de tiempos propuestos del área de Mecheras

RESUMEN DE TIEMPOS DEL ÁREA DE MECHERAS	
ACTIVIDAD	TIEMPOS ESTANDAR
Transporte de tachos	0:01:12
Colocación de tachos	0:01:27
Corte de cinta	0:02:26
Cambio de tachos	0:01:33
Sacado del pabilo y colocación en carro transportador	0:01:55
Limpiado de la máquina	0:01:55
Transporte de los pabilos	0:02:09
<b>TIEMPO ESTANDAR TOTAL</b>	<b>0:12:37</b>

### 11.7 Tabla de resumen de tiempos propuesta de las áreas de Apertura, Cardas, Manuares Y Mecheras

RESUMEN DE TIEMPOS TOTALES	
ACTIVIDAD	TIEMPOS ESTANDAR
APERTURA	0:10:20
CARDAS	0:34:56
MANUARES	0:07:33
MECHERAS	0:12:37
<b>TIEMPO ESTANDAR TOTAL</b>	<b>1:05:26</b>

### 11.8 Tabla comparativa de tiempos actuales y propuestos

TABLA COMPARATIVA DE TIEMPOS ACTUALES Y PROPUESTOS		
ACTIVIDAD	TIEMPO ESTANDAR ACTUAL	TIEMPO ESTANDAR PROPUESTO
APERTURAS	0:11:51	0:10:20
CARDAS	0:48:41	0:34:56
MANUARES	0:10:25	0:07:33
MECHERAS	0:14:23	0:12:37
<b>TIEMPOS TOTALES</b>	<b>1:25:20</b>	<b>1:05:26</b>

Mediante la obtención de los resultados se puede evidenciar claramente la diferencia de los tiempos de producción entre los actuales y los propuestos, existe una diferencia de 00:19:53 que se mejora durante el desarrollo de las actividades, pero es necesario tomar en cuenta que la problemática se desarrolla en el área de Cardas, puesto que la maquinaria trabaja a un 50% o menos y se demora en llenar un tacho aproximadamente de 30 a 40 minutos, pero al realizar un correcto mantenimiento y tener una maquina completamente funcional su tiempo de llenado de un tacho es de 10 a 15 minutos lo que representa el doble de tachos cuando la maquina está en malas condiciones, además en el área de Manuares la problemática se encontraba en

abandono y desinterés en las áreas de trabajo, puesto que los trabajadores no ejecutaban sus actividades de manera rápida y no daban soluciones a los inconvenientes que se presentan, cuando existía la necesidad de realizar uniones de cinta o mecha no estaban atentos y se demoraban hasta 5 minutos en acudir a realizar la unión, cuando esta actividad no requiere de grandes intervenciones para solucionar y el tiempo de demora no excede de 1 minutos, de la misma manera sucede con el replazan o abastecimiento de tachos con cinta de algodón o poliéster, los trabajadores no replazan lo contenedores vacíos y la maquina esta sin funcionar por un lapso de tiempo muy extenso que en ocasiones se demoran hasta 5 minutos en funcionar, siendo una actividad que da la misma manera no debe exceder de 50 segundos en replazar un tacho.

## **12 IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)**

### **12.1 Impactos técnicos**

El estudio tiene como impactos técnicos la obtención de diagramas de los procesos de producción de la empresa textilera Insomet-Hilansur en la elaboración de hilos de algodón y poliéster, además se realizó un estudio de la situación actual de la empresa en cuanto a tiempos y movimientos para posteriormente determinar la optimización de los tiempos mediante la capacitación del personal, esto permite que cada uno de ellos no se demore mucho cuando realice sus actividades, al contrario como cada uno de los trabajadores conoce como realizar su trabajo los tiempos se reducen y se presenta algún inconveniente lo solucionan de manera rápida y eficiente.

### **12.2 Impacto económico**

El impacto económico que tiene el proyecto es el aprovechamiento al máximo de las horas hombre, es decir, durante un proceso de producción se demora 1:26:13, y con los tiempos propuestos de se demora 1:05:26, es decir una reducción de 0:20:47 lo cual si me multiplica por un día completo de producción o por un mes es una cifra muy favorable para la empresa en cuanto a costos de producción.

## 13 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 13.1 Conclusiones

- Mediante el análisis de tiempos y movimientos en los procesos de producción de las áreas de Apertura, Cardas, Manuales y Mecheras se determinó que existen actividades en la que los trabajadores se demoran mucho tiempo, lo que ocasiona retrasos en la fabricación de hilos.
- Se pudo determinar que es necesario la estandarización de los tachos contenedores de material que salen del área de cardas, para que en los manuales se pueda evitar los paros de maquinaria por que algún tacho ya se queda sin material, de la misma manera tratar de arrancar las máquinas de manuales con los tachos en los mismos volúmenes.
- Con la capacitación a los trabajadores de la empresa textilera Insomet-Hilansur en las áreas de Apertura, Cardas, Mecheras y Manuales los trabajadores reducirán los tiempos de trabajo, al tener mayores conocimientos del cómo realizar sus actividades lo hacen de manera más rápida y eficiente.

### 13.2 Recomendaciones

- Es recomendable que la empresa de un seguimiento en relación al estudio de tiempos con la finalidad de mantener o mejorar los tiempos de los procesos de producción establecidos en la propuesta y seguir constantemente motivando a los trabajadores mediante programas de motivación para mejorar las relaciones entre los integrantes de la empresa.
- Es necesario realizar periódicamente los mantenimientos preventivos y correctivos de las máquinas para que funcionen al 100% y des su máxima capacidad, de esta manera no existe retrasos en los demás procesos de elaboración de hilos de algodón y poliéster, además se debe controlar que los tachos que contienen el material siempre sean utilizados en los mismos volúmenes para no generar desfase entre los mismo ocasionando paros de maquinaria innecesarios.
- La capacitación constante es necesaria, por ello se debe establecer un programa de capacitación según las necesidades requeridas para mejorar la eficiencia de la productividad, además recomendable socializar las actividades mediante los tiempos propuestos para que los trabajadores comprendan lo importante que es realizar las actividades de manera mar rápida y segura.

## 14 PRESUPUESTO

Tabla N° 3: Presupuesto del proyecto

<b>PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO</b>				
<b>Recursos</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>V. Unitario</b>	<b>Valor Total</b>
			<b>\$</b>	<b>\$</b>
<b>EQUIPOS</b>				
Alquiler de computadora	5	Meses	60	300.00
<b>TRANSPORTE Y SALIDA DE CAMPO</b>				
Transporte	500	Unidad	0.30	150.00
<b>MATERIALES Y SUMINISTROS</b>				
Hojas de papel bond 75 gr.	8	Resmas	3.50	28.00
Perfiles	11	Unidad	0.75	8.25
Porta minas	6	Unidad	0.50	3.00
Esferos	10	Unidad	0.40	4.00
Anillados del proyecto	15	Unidad	1.80	27.00
Empastados del proyecto	3	Unidad	20.00	40.00
<b>MATERIAL BIBLIOGRÁFICO Y FOTOCOPIAS.</b>				
Libros	6	Unidad	28.00	168.00
Impresiones	200	Unidad	0.18	36.00
<b>GASTOS VARIOS</b>				
Internet	300	Horas	0.70	210.00
<b>OTROS RECURSOS</b>				
Flash memory	4	Unidad	18.00	72.00
<b>Sub Total</b>				<b>1,046.25</b>
<b>10% Imprevistos</b>				<b>104.62</b>
<b>TOTAL</b>				<b>1.150,87</b>

Elaborado por: Los investigadores

## 15 BIBLIOGRAFÍA

- Albert Sué Torrents, F. G. (2004). *Manual práctico de diseño de sistemas productivos*. México D.F.: Ediciones Díaz de Santos.
- Arbós, C. (2009). *Diseño avanzado de procesos y plantas de producción flexible*. Barcelona: Profit .eBangs, A. &. (2008). *Manual de la producción*. México: Hispano-Americana.
- Bangs, A. (2008). *Manual de la producción*. México: Hispano-Americana.
- Becerra, F., (2009) “La Gestión de la calidad en los servicios ISO 9001:2008”, Málaga, edición primera, editorial Eumed-Universidad de Málaga.
- Carot, A., (1998) *Control Estadístico de la Calidad*, edición Servicio de Publicaciones, Valencia, ISBN 048-8-19-231-H
- Cartier, E. N. (2011). *Cómo enseñar a determinar costos, un problema no resuelto*. Argentina: Instituto Nacional de Costos.
- Chase, J. (2000). *Administración de la producción y de*. Mexico: Mcgraw-Hill.
- Chase, J. (2000). *Administración de la producción*. México D.F.: Mcgraw-Hill.
- Cuatrecasas, L. (2003). *Gestión competitiva de stocks y procesos de producción*. Barcelona: Grupo Planeta (GBS).
- Cuatrecasas, L. (2003). *Gestión cooperativa de stoks y procesos de producción*. Barcelona: Grupo Planeta (GBS).
- Díaz, Olmo, Carlos. (2009) “Calidad y excelencia en la gestión de las pymes españolas”; primera Edición; Coordinación de edición área de conocimiento y documentación; España.
- García, R. (2005). *Estudio del trabajo ingeniería de metodos y medicion del trabajo*. México: McGraw-Hill.
- García, R. (2005). *Estudio del trabajo ingeniería de métodos y medición del trabajo*. México D.F.: McGraw-Hill.
- Head, S. (2008). *La producción ajustada y la reingeniería en estados unidos y en la economía mundial*. México D. F.: UNAM, Volumen 10.
- Meyers, F. E. (2000). *Estudios de tiempos y movimientos*. México D.F.: Pearson Educación.
- Neira, A. C. (2006). *Técnicas de medición del trabajo*. Madrid: Fundación Confederal Editorial.
- RIVAS, O. A. (2005). *Estudio de tiempos y movimientos en el proceso*. Guatemala: Universidad se San Carlos de Guatemala.
- Santos, I. S. (2004). *Logística comercial y empresarial*. Madrid: ESIC Editorial.
- Velásquez, N. Y. (6 de septiembre de 2010). *TIEMPOS Y MOVIMIENTOS*. Obtenido de Valoración del ritmo de trabajo:

<http://tiemposmovimientosb2010.blogspot.com/valoracion-ritmo-de-trabajo-es-una.html>

Vertice, E. (2004). *Dirección de operaciones*. Málaga: Publicaciones Vértice S.L.

Vinué, P. F. (2006). *Optimización de productos y procesos industriales*. España: Grupo Planeta (GBS).

## 16 ANEXOS

### Anexo 1.- Hojas de vida

**Tutor:**

### CURRICULUM VITAE

#### DATOS PERSONALES:

**APELLIDOS:** Tello Cóndor  
**NOMBRE:** Ángel Marcelo  
**CÉDULA DE IDENTIDAD:** 050151855-9  
**FECHA DE NACIMIENTO:** 25 de junio 1966  
**EDAD:** 52 años  
**ESTADO CIVIL:** casado  
**DIRECCION:** Av. Unidad Nacional / Rubén Terán V. Barrio el Niágara.  
**CELULAR:** 0993394177  
**EMAIL:**

#### ESTUDIOS REALIZADOS:

**PRIMARIA:** Escuela Isidro Ayora  
**SECUNDARIA:** Instituto Tecnológico Superior Ramón Barba Naranjo-Bachiller  
Técnico en Mecánica Industrial  
**TITULO:**  
**NIVEL UNIVERSITARIO:**  
Textil: Montaje y Desmontaje de Bobinadoras Shlafhorst  
COMTI Ltda. Medellín Colombia.  
Técnico Superior en Diseño Industrial:  
Instituto Tecnológico Ramón Barba Naranjo  
Tecnólogo en Seguridad Industrial e Higiene del Trabajo:  
Instituto Tecnológico Vicente León  
Técnico B4 en Seguridad y Salud Ocupacional Ministerio de Relaciones Laborales.  
Ingeniero Industrial:  
Universidad Tecnológica Indoamérica

Diplomado en Auditoria y Gestión Energética:

Universidad Técnica de Cotopaxi.

Maestría en Gestión de la Producción Universidad Técnica de Cotopaxi.

**EXPERIENCIAS LABORALES:**

Universidad Técnica De Cotopaxi: Docente A Contrato Unidad Académica CIYA Carreras:  
Ing. Industrial / Electromecánica Asignaturas: ingeniería de Mantenimiento Industrial; Diseño  
de Plantas Industriales; Gestión de la Calidad Total; Taller Mecánico I, Ingeniero Tutor de la  
Facultad De Ing. Industrial.

**Investigador:**

**CURRICULUM VITAE**

**DATOS PERSONALES:**

**APELLIDOS:** Quishpe Pastuña  
**NOMBRE:** Francisco Javier  
**CÉDULA DE IDENTIDAD:** 0503696932  
**FECHA DE NACIMIENTO:** 22 de diciembre de 1986  
**EDAD:** 32 Años  
**ESTADO CIVIL:** Soltero  
**DIRECCION:** Barrio San Felipe-Loma Grande  
**CELULAR:** 0987545268  
**EMAIL:** francisco.quishpe2@utc.edu.ec

**ESTUDIOS REALIZADOS:**

**PRIMARIA:** ESCUELA FISCAL NOCTURNA “VICENTE ANDA AGUIRRE”

**SECUNDARIA:** INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO “RAMON BARBA NARANJO”

**TITULO:** BACHILLER TÉCNICO INSTALACIONES EQUIPOS Y MÁQUINAS ELÉCTRICAS.

**NIVEL UNIVERSITARIO:** DÉCIMO CICLO “INGENIERÍA INDUSTRIAL”  
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI.

**EXPERIENCIAS LABORALES:**

**EMPRESA:** Corporación Nacional de Telecomunicaciones (CNT EP)

**CARGO:** Facilitador (Infocentro)

**TIEMPO:** 3 años nueve meses

## Anexo 2.- Fotografías de la planta textilera Insomet-Hilansur

### Área de apertura



Fig. 1 Área de apertura

### Áreas de cardas



Fig. 2 Área de Cardas

### Áreas de manuales



Fig. 3 Manuales

### Área de mecheras



Fig. 4 Mecheras

### Anexo 3.- Encuestas y entrevistas empresa textilera Insomet-Hilansur



Fig.1 Encuesta al operador de área manual.



Fig. 2 Encuesta al operador área mechera.



Fig.3 Encuesta al operador área de carda.



Fig. 4 Entrevista al jefe de control de calidad.



Fig. 5 Entrevista jefe de bodega.



Fig. 6 Entrevista al jefe de producción.

#### Anexo 4.- Problemas detectados en la empresa textilera Insomet-Hilansur



Fig. 7 Corte de cinta.



Fig. 8 No existe materia prima.



Fig. 9 Tachos diferentes.



Fig. 10 No hay supervisor



Fig. 11 No hay Tachos.



Fig. 12 Tachos desubicados

Anexo 5.- Encuesta

**ENCUESTA APLICADA A LOS TRABAJADORES**

**1.- ¿Piensa usted que el sistema de producción actual es eficiente y cumple lo requerido por gerencia?**

Si

No

**2.- ¿Cree usted que la empresa cuenta con una correcta distribución de máquinas en las áreas de trabajo?**

Si

No

**3.- ¿Cree usted que en la actual línea de producción existe tiempos sin producir?**

Siempre

A veces

Nunca

**4.- ¿Ha tenido capacitaciones para conocer cómo realizar su trabajo correctamente y de forma eficiente?**

Si

No

**5.- ¿Las actividades que realiza están estandarizadas tanto en tiempos como en procedimientos y producción?**

Si

No

**6.- ¿Considera que para realizar el trabajo más rápido se debe mejorar los métodos y procedimientos de trabajo?**

Si

No

**7.- ¿Los dispositivos y maquinaria de producción siempre realizan el trabajo al 100% y cumpliendo normas de calidad?**

Si

No

**Gracias por su colaboración**