



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

**REESTRUCTURACIÓN DEL DEPARTAMENTO HOGAR TEXTIL,
PARA EL CONTROL E INCREMENTO DE PRODUCTIVIDAD EN
DISTRIBUIDORA SOSA & ANLEU, S. A.**

Mónica Alejandra Menéndez Navarajo

Asesorado por M.A. Ing. Jaime Humberto Batten Esquivel

Guatemala, noviembre de 2015

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**REESTRUCTURACIÓN DEL DEPARTAMENTO HOGAR TEXTIL,
PARA EL CONTROL E INCREMENTO DE PRODUCTIVIDAD EN
DISTRIBUIDORA SOSA & ANLEU, S. A.**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

MÓNICA ALEJANDRA MENÉNDEZ NAVARIJO
ASESORADO POR M.A. ING. JAIME HUMBERTO BATTEN ESQUIVEL

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERA INDUSTRIAL

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2015

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL I	Ing. Angel Roberto Sic García
VOCAL II	Ing. Pablo Christian de León Rodríguez
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Raúl Eduardo Ticún Córdova
VOCAL V	Br. Henry Fernando Duarte García
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
EXAMINADOR	Ing. Jaime Humberto Batten Esquivel
EXAMINADORA	Inga. Sigrid Alitza Calderón de León
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

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

REESTRUCTURACIÓN DEL DEPARTAMENTO HOGAR TEXTIL, PARA EL CONTROL E INCREMENTO DE PRODUCTIVIDAD EN DISTRIBUIDORA SOSA & ANLEU, S. A.

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 14 de marzo de 2008.

A handwritten signature in dark ink, consisting of several loops and a horizontal line at the bottom, positioned above the name.

Mónica Alejandra Menéndez Navarajo



Guatemala, 6 de octubre de 2015.
REF.EPS.DOC.690.10.15.

Ingeniero
Silvio José Rodríguez Serrano
Director Unidad de EPS
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimado Ing. Rodríguez Serrano:

Por este medio atentamente le informo que como Asesor-Supervisor de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) de la estudiante universitaria de la Carrera de Ingeniería Industrial, **Mónica Alejandra Menéndez Navarajo**, Carné No. 200010461 procedí a revisar el informe final, cuyo título es: **REESTRUCTURACIÓN DEL DEPARTAMENTO HOGAR TEXTIL, PARA EL CONTROL E INCREMENTO DE PRODUCTIVIDAD EN DISTRIBUIDORA SOSA & ANLEU, S.A..**

En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"


Ing. Jaime Humberto Batten Esquivel
Asesor-Supervisor de EPS
Área de Ingeniería Mecánica Industrial



JHBE/ra



Guatemala, 6 de octubre de 2015.
REF.EPS.D.522.10.15

Ingeniero
César Ernesto Urquizú Rodas
Director
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimado Ing. Urquizú Rodas:

Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **REESTRUCTURACIÓN DEL DEPARTAMENTO HOGAR TEXTIL, PARA EL CONTROL E INCREMENTO DE PRODUCTIVIDAD EN DISTRIBUIDORA SOSA & ANLEU, S.A.**, que fue desarrollado por la estudiante universitaria, **Mónica Alejandra Menéndez Navarajo** quien fue debidamente asesorada y supervisada por el Ing. Jaime Humberto Batten Esquivel.

Por lo que habiendo cumplido con los objetivos y requisitos de ley del referido trabajo y existiendo la aprobación del mismo por parte del Asesor-Supervisor de EPS, en mi calidad de Director, apruebo su contenido solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,
"Id y Enseñad a Todos"

Ing. Silvio José Rodríguez Serrano
Director Unidad de EPS



SJRS/ra



Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **REESTRUCTURACIÓN DEL DEPARTAMENTO HOGAR TEXTIL, PARA EL CONTROL E INCREMENTO DE PRODUCTIVIDAD EN DISTRIBUIDORA SOSA & ANLEU, S.A.,** presentado por la estudiante universitaria **Mónica Alejandra Menéndez Navarajo,** apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, octubre de 2015.

/mgp



El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de **REESTRUCTURACIÓN DEL DEPARTAMENTO HOGAR TEXTIL, PARA EL CONTROL E INCREMENTO DE PRODUCTIVIDAD EN DISTRIBUIDORA SOSA & ANLEU, S. A.**, presentado por la estudiante universitaria **Mónica Alejandra Menéndez Navarajo**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


Ing. César Ernesto Urquiza Rodas
DIRECTOR
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, noviembre de 2015.

/mgp



El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de graduación titulado: **REESTRUCTURACIÓN DEL DEPARTAMENTO HOGAR TEXTIL, PARA EL CONTROL E INCREMENTO DE PRODUCTIVIDAD EN DISTRIBUIDORA SOSA & ANLEU, S.A**, presentado por la estudiante universitaria: **Mónica Alejandra Méndez Navarajo**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, se autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
Decano



Guatemala, noviembre de 2015

/cc

ACTO QUE DEDICO A:

Dios y la Virgen María

Por ser la fuente de sabiduría, entendimiento en mi vida, infinitas gracias por sus múltiples bendiciones y permitirme alcanzar este triunfo.

Mis padres

Alejandro Menéndez y Marta Lidia Navarajo de Menéndez, por brindarme todo su apoyo, incondicional, siendo un buen ejemplo de amor, bondad, paciencia y trabajo, enseñándome en la vida que todo esfuerzo tiene una recompensa, este logro es todo suyo.

Mi esposo

Jonathan Saúl De León Santos, con amor, por ser mí amigo, compañero y brindarme todo su apoyo.

Mis hijas

Linda Amelia y Linda Sophia De León Menéndez, a quienes amo con todo el corazón, por ser el motor de cada día, que este logro académico sea de ejemplo para lograr muchos triunfos en su vida.

Mis hermanos

Evelyn, Sergio, Sandra y William Menéndez, por ser el apoyo en cada momento de felicidad y tristezas, gracias por el amor incondicional que me brindan.

Mis abuelos

Juana, Lino mi querida abuelita Gregoria (q. e. p. d.) gracias por su apoyo en todo momento y cariño sincero.

Mis tíos

Con todo el cariño del mundo, en especial a Rosaura y Estuardo Navarajo, como muestra de amor y lealtad, gracias por sus sabios consejos.

Mis amigos

En especial a Nancy Estrada, Nathalie Gálvez, Gladys Morales y Juan Pablo Santisteban, por la amistad genuina que hemos conservado a través del tiempo, mil gracias y que Dios les bendiga.

AGRADECIMIENTOS A:

Mi asesor

Ing. Jaime Batten, gracias por su apoyo.

**Distribuidora Sosa
& Anleu S. A.**

Por abrirme las puertas y poder realizar mi trabajo de graduación, especialmente Ing. Giovanni Sosa, por brindarme su confianza.

**Licenciada Carmen
Virginia León Castillo**

Por su apoyo y amistad. Y a todas aquellas personas que de alguna manera contribuyeron a la realización de este éxito.

**Universidad de San
Carlos de Guatemala**

La cual ha sido mi casa de estudios, Facultad de Ingeniería, por ser mi centro de formación profesional y hacerme sentir orgullosa de ser una sancarlista.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	VII
GLOSARIO	XI
RESUMEN.....	XIII
OBJETIVOS.....	XV
INTRODUCCIÓN	XVII
1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA	1
1.1. Reseña histórica.....	1
1.1.1. Historia	1
1.1.2. Localización	3
1.2. Planeación estratégica	4
1.2.1. Visión.....	5
1.2.2. Misión	6
1.2.3. Valores	7
1.2.4. Estructura organizacional	8
2. MARCO TEÓRICO.....	11
2.1. Reestructuración productiva	11
2.2. Elementos necesarios para la reestructuración productiva	11
2.2.1. Método de Kaizen.....	11
2.3. Información general sobre productividad.....	13
2.3.1. Definición	13
2.3.2. Importancia.....	15
2.4. Productividad.....	15
2.4.1. Incremento de productividad.....	16

2.4.2.	Medición de productividad.....	16
2.4.2.1.	Métodos y herramientas	17
2.4.3.	Técnicas para mejorar la productividad.....	18
2.4.3.1.	Modelo de cambio hacia la productividad	21
2.5.	Estudio de tiempos y movimientos	22
2.5.1.	Análisis de tiempos ciclos de operación	22
2.6.	Diagrama hombre máquina.....	23
2.7.	Balance de línea	24
3.	SITUACIÓN ACTUAL DEL DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN	27
3.1.	Análisis Foda.....	27
3.1.1.	Estrategias Foda	27
3.2.	Tipos productos elaborados en los diferentes telares	30
3.2.1.	Descripción de cada uno de los productos.....	30
3.2.1.1.	Análisis del trabajo/lugar de trabajo	38
3.3.	Estudio de tiempos y movimientos	43
3.3.1.	Diagrama de proceso de la operación.....	48
3.4.	Productividad	53
3.4.1.	Factores que afectan la productividad.....	55
3.4.1.1.	Tiempos improductivos por errores en el diseño	56
3.4.1.2.	Tiempos improductivos por errores de dirección	57
3.4.1.3.	Tiempos improductivos por errores del trabajador	57
3.5.	Eficiencia.....	58
3.6.	Eficacia.....	60
3.7.	Maquinaria	63

3.7.1.	Factores que determinan el mantenimiento preventivo en los telares	65
3.7.1.1.	Valor de montajes de telares	68
3.7.2.	Capacidad de producción	70
3.7.3.	Materiales	71
3.7.3.1.	Definición de materia primas	71
3.7.3.2.	Control cuantitativo de materias primas.....	73
3.7.4.	Diagrama de operaciones de proceso, del mantenimiento de telares Jacquard.....	74
3.7.5.	Descripción de proceso	77
3.8.	Producción actual en los telares.....	80
3.8.1.	Unidades producidas	81
3.8.2.	Eficiencia de telares.....	85
3.9.	Las cuatro grandes pérdidas	89
3.9.1.	Fallas de equipos.....	89
3.9.2.	Preparación y ajuste de arranque.....	90
3.9.3.	Paros menores e inactividad del equipo	91
3.9.4.	Baja velocidad de operación.....	92
3.10.	Condición actual de efectividad total del equipo (ETE)	92
3.10.1.	Disponibilidad	93
3.10.1.1.	Paros en telares.....	93
3.10.2.	Rendimiento.....	95
3.10.2.1.	Velocidad.....	95
3.10.3.	Calidad	95
3.10.3.1.	Defectos de proceso	95
3.10.3.2.	Pérdidas al inicio del proceso	98
3.11.	Personal involucrado en el Departamento de Producción	98
3.11.1.	Cantidad total de mano de obra.....	99

	3.11.1.1.	Reportes de eficiencias de personal de cada área de trabajo	99
	3.11.2.	Aptitudes	103
	3.11.3.	Habilidades.....	104
3.12.		Condiciones de trabajo.....	105
	3.12.1.	Iluminación	106
	3.12.2.	Ventilación.....	110
	3.12.3.	Ruido.....	111
4.		PROPUESTA PARA EL INCREMENTO DE PRODUCTIVIDAD EN EL DEPARTAMENTO HOGAR TEXTIL.....	113
4.1.		Ventajas del incremento de productividad.....	113
	4.1.1.	Aumento de producción	113
	4.1.2.	Control en manejo de materias primas.....	115
	4.1.3.	Mejoramiento de eficiencias	120
	4.1.4.	Control de inspecciones	121
4.2.		Tiempos estándar de producción	123
	4.2.1.	Tiempo promedio en la producción	124
	4.2.2.	Factor de actuación del operario	125
	4.2.3.	Aplicación de márgenes de tolerancia.....	125
	4.2.4.	Cálculo de tiempos estándar y resumen de tiempos.....	127
	4.2.4.1.	Área de telares Jacquard	129
	4.2.4.2.	Área de telares planos	131
4.3.		Proceso de producción.....	133
	4.3.1.	Análisis del proceso de producción	134
	4.3.2.	Estandarización operaciones del proceso	135
	4.3.3.	Distribución de la planta	140
	4.3.4.	Distribución de maquinaria	143

	4.3.4.1.	Maquinaria utilizada.....	146
	4.3.5.	Volumen producido.....	147
	4.3.5.1.	Eficiencias de lo producido	154
4.4.		Balance de líneas	158
4.5.		Mejoramiento de la productividad basada en la mano de obra	159
	4.5.1.	Incentivos económicos (individuales)	160
	4.5.1.1.	Forma de aplicarlo	160
	4.5.2.	Incentivos económicos (grupales)	161
	4.5.2.1.	Forma de aplicarlo	161
	4.5.3.	Rotación de trabajo.....	162
	4.5.3.1.	Participación del trabajador	162
	4.5.3.2.	Círculos de calidad	163
4.6.		Control del precio de costo de producción.....	165
	4.6.1.	Elementos constitutivos al precio costo	165
	4.6.1.1.	Cualidades y tipo de materiales.....	167
	4.6.1.2.	Mano de obra directa.....	168
	4.6.1.3.	Gastos de fabricación	169
	4.6.1.3.1.	Hoja de consumos de producto	172
4.7.		Condiciones de trabajo	176
	4.7.1.	Iluminación.....	176
5.		MEJORA CONTINUA Y SEGUIMIENTO DE LA REESTRUCTURACIÓN PRODUCTIVA.....	179
	5.1.	Encuesta de evaluación final	179
	5.1.1.	Efectividad total de equipo.....	179
	5.1.2.	Disponibilidad	180
	5.1.3.	Rendimiento.....	180

5.1.4.	Calidad	180
5.1.5.	Tiempos muertos de las últimas semanas	180
5.2.	Análisis de la información.....	181
5.3.	Análisis de resultados	181
5.4.	Seguridad.....	181
5.5.	Asignación de operarios.....	181
CONCLUSIONES.....		183
RECOMENDACIONES		185
BIBLIOGRAFÍA.....		187
APÉNDICES.....		189

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Bosquejo de ubicación	4
2.	Organigrama Distribuidora Sosa & Anleu S. A.....	9
3.	Formato de recolección de datos para la elaboración del análisis Foda	28
4.	Estrategias del análisis Foda	29
5.	Estructura de análisis del trabajo/lugar de trabajo	39
6.	Análisis del trabajo/lugar de trabajo telares Jacquard	40
7.	Análisis del trabajo/lugar de trabajo telares planos	41
8.	Análisis del trabajo/lugar de trabajo costura.....	42
9.	Procedimiento para estudio de tiempos	43
10.	Diagrama de proceso de operaciones.....	49
11.	Diagrama de proceso de operaciones.....	52
12.	Producción diaria en telares	61
13.	Programación diaria de costura	62
14.	Bitácoras de fallas en telares	65
15.	Programación de mantenimiento preventivo	67
16.	<i>Kardex</i> de materia prima	73
17.	Diagrama de operaciones de mantenimiento	76
18.	Formato de defectos en proceso.....	97
19.	Reporte de eficiencia diaria costura 1	100
20.	Reporte de eficiencia diaria costura 2	101
21.	Reporte tiempo trabajado en telares planos.....	102
22.	Reporte de tiempo trabajado en telares Jacquard	103

23.	Flujograma para procedimiento del control de materia prima	116
24.	Procedimiento control de materia prima	117
25.	Reportes de salidas de materia prima	118
26.	Hoja de control de materia prima telares planos.....	119
27.	Diseño de pizarra de eficiencias diarias.....	121
28.	Diagrama de proceso de operaciones mejorado 1	137
29.	Diagrama de proceso de operaciones mejorado 2	139
30.	Distribución de planta actual.....	142
31.	Distribución de planta propuesta	142
32.	Distribución de maquinaria dentro de la planta de producción	145
33.	Tarjeta de rollo de telares	148
34.	Programación de horas en telares	148
35.	Programación de producción	151
36.	Reporte de costura	152
37.	Reporte de volumen producido.....	153
38.	Formato de control de calidad área de costura.....	164
39.	Hoja de consumo de colchas para pedidos de materia prima	173
40.	Resumen de pedidos de materia prima a proveedores	174
41.	Control de mantenimiento de iluminación	177
42.	Diseño de tapones para oídos	178
43.	Control de entrega de tapones	178

TABLAS

I.	Construcción de urdimbre de colchas producidas en telares Jacquard	33
II.	Construcción de trama de colchas producidas en telares Jacquard	34
III.	Peso y medidas de las colchas elaboradas en los telares Jacquard	35

IV.	Construcción de urdimbre de manta y brocada producidas en telares planos.....	36
V.	Construcción de trama de manta y brocada producidas en telares planos.....	37
VI.	Peso y medidas de manta y brocada producidas en telares planos	38
VII.	Hoja de tiempos cronometrados, para estudio de tiempos	44
VIII.	Tiempo promedio de corte de tela de cubrecama	45
IX.	Estudio de tiempos de elaboración de hamacas.....	46
X.	Estudio de tiempos para confección de colcha enguatada	47
XI.	Estudio de tiempos para la confección de colchas.....	48
XII.	Productividad total de los productos	54
XIII.	Puntos por hora establecidos para cada telar	58
XIV.	Solución del problema.....	60
XV.	Valor de montaje de colcha fantasía 20 a colcha cantonesa del telar 12.....	69
XVI.	Tiempos de mantenimiento telar 14	75
XVII.	Programación diaria de colchas en telares Jacquard.....	81
XVIII.	Resumen de unidades producidas y eficiencias diarias ares de telares Jacquard.....	87
XIX.	Resumen de unidades producidas y eficiencias diarias área de telares planos.....	88
XX.	Tabla de fuente emisoras de ruido con sus respectivos números de decibeles	112
XXI.	Control inspecciones de fallas.....	122
XXII.	Tiempo promedio de producción.....	124
XXIII.	Resumen de tiempos observados y tiempos estándar de la operación resumen de paros en el telar 19	130
XXIV.	Resumen de tiempos observados y tiempos estándar de la operación	132

XXV.	Diseño tentativo para la distribución de acuerdo al producto indicado para el Departamento.....	144
XXVI.	Resumen de unidades producidas y eficiencias diarias, área de telares Jacquard mejorado	155
XXVII.	Resumen de eficiencia semanal	156
XXVIII.	Resumen de volumen producido y eficiencias quincenales.....	157
XXIX.	Balance de líneas	158
XXX.	Costo de cubrecama enguatada semimatrimonial	166

GLOSARIO

Despitado	Significa quitar los hilos sobrantes que tienen las colchas cuando se les hace ruedo.
Montaje	Son cambios que se realizan a las maquinarias para que tengan un mejor funcionamiento.
Operación	Cambio internacional en una pieza que se trabaja para darle las características deseadas de tamaño, forma y otro detalle.
Proceso	Serie de operaciones de manufactura que hacen avanzar el producto hacia sus especificaciones de tamaño y forma.
Punto	Son los números de pasadas que tiene las colchas en los telares.
Telar	Se compone de un conglomerado de hilos dispuestos, generalmente, en vertical llamados la urdimbre. Los hilos colocados horizontalmente son denominados como la trama.
Título de hilo	Se le llama así al grosor que tiene el hilo.

Urdimbre

Utensilio a modo de devanadera que se utiliza para preparar los hilos para la urdimbre del telar.

RESUMEN

El presente trabajo de graduación ayudará a mejorar los niveles de productividad enlazados con la eficiencia diaria que muestran tanto los operarios como las máquinas. Ya que Distribuidora Sosa & Anleu, es una empresa dedicada a la fabricación de colchas, bordadas en telares Jacquard y Somet, y en la fabricación de lonas en su Departamento de Fortelonas. Para brindarles a los clientes productos de calidad, respaldados con su sello de garantía.

Hogar textil tiene más de 20 años de estar trabajando en la fabricación de colchas, es por ello que se realizó una propuesta de control e incremento de productividad. Esto con base en el análisis del proceso de producción, por medio de herramientas de ingeniería. El objetivo es determinar las directrices para el incremento de productividad en el proceso, evidenciándose falta de supervisión en los procesos, carencia de mantenimientos preventivos y paros en las maquinarias por diversos problemas. Por ello, se utilizaron métodos para el análisis de procesos como: estudio de tiempos para realizar los diagramas de operaciones y diagrama balance de líneas.

En el capítulo uno, se muestran las generalidades de la empresa, lo relacionado a la reseña histórica y la planeación estratégica. Por ello, que en el capítulo siguiente se dan a conocer los elementos necesarios que conllevan la reestructuración productiva. Se verá cómo, teóricamente, se puede solucionar los problemas detectados.

En el capítulo tres se identifican los puntos críticos del proceso, asimismo al conjunto de variables que interviene en la elaboración de colchas. Definiendo una guía para darle el seguimiento adecuado para lograr incrementar la productividad, con base en el manejo adecuado del equipo. Se realizan mantenimientos respectivos tanto preventivo como correctivo al equipo para lograr prolongar la vida útil del mismo, como el mejor funcionamiento y seleccionar la materia prima de una manera más técnica para obtener mejores resultados en el proceso y así ser más eficientes.

En el capítulo cuatro se diseñó una propuesta para el incremento y control por medio de reportes de control en las diversas estaciones de trabajo. Esto para analizar y realizar evaluaciones continuas para el control del rendimiento del proceso y determinar a qué estación de trabajo se debe capacitar. Con ello, se logra incrementar continuamente la productividad sin descuidar la calidad requerida en el mercado.

En el capítulo cinco, se propone un plan de mejora continua y seguimiento para llevar un control de aceptación del personal involucrado en el proyecto. Esto permite evaluar la situación operativa dentro de la empresa.

Por último, se presentan las conclusiones y recomendaciones a las que se logró llegar mediante el estudio, así como la bibliografía que lo sustenta.

OBJETIVOS

General

Desarrollar mejores técnicas y métodos de trabajo para el control e incremento de productividad en el Departamento Hogar Textil.

Específicos

1. Evaluar y ajustar el proceso de tal manera que se cumplan con los objetivos deseados dentro de sus especificaciones planeadas, de acuerdo con los factores de calidad, rendimiento y eficiencia.
2. Verificar la posibilidad de que los equipos operen sin averías y fallos, mejorar la fiabilidad de los equipos.
3. Establecer, mediante un estudio técnico, las recomendaciones necesarias para el aumento de productividad de la empresa.
4. Ayudar en el mejoramiento de la productividad de la fábrica en cuanto a control de materia prima se refiere.
5. Incrementar la productividad del trabajo, mano de obra y manejo de materiales para optimizar recursos.

6. Implementar nuevas técnicas y procedimientos de producción, para la elaboración de colchas, de tal forma que cumpla con estándares de calidad que requiere el mercado.

INTRODUCCIÓN

En un proceso productivo es necesario verificar si los productos están siendo elaborados de la mejor manera posible. Esto analizando los factores que intervienen en dichas fabricaciones para que el proceso se lleve a cabo con estándares de calidad y las especificaciones que las empresas requieren. Por ello, es necesario realizar un control e incremento de productividad, el cual permite verificar si existen tiempos y movimientos ineficientes, dentro del área de operación, para facilitar y acelerar los movimientos eficientes. Por medio de este control el trabajo se lleva a cabo con mayor facilidad y la empresa pueda aumentar la tasa de producción y productividad.

Los sistemas de producción juegan un papel primordial en las empresas textiles. De este se desprende la identificación de todas las operaciones y actividades del producto, el número y calidad del personal que se requiere dentro de la empresa.

Es por ello que la Distribuidora Sosa & Anleu S. A. necesita establecer un sistema eficaz de control de producción, adaptado a la naturaleza de trabajo al método de elaboración de sus productos. Debe emplear conductos regulares para la circulación del trabajo y procedimientos estándares que impidan las interrupciones y mantengan en movimiento la producción. Dicho incremento tendrá como fin el aumento de la participación en el mercado con mayor margen de utilidad.

En el campo de ingeniería industrial tiene diversas ramas y actividades en el que el profesional puede desempeñarse. Todas tienen como objetivo, directa

o indirectamente, optimizar la utilización de los recursos por cualquier medio, con el fin de obtener la máxima productividad.

1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

1.1. Reseña histórica

Distribuidora Sosa & Anleu S. A. fue fundada en 1980 por el Sr. Fausto Sosa Montenegro. Inicia labores con la fabricación de productos en telares Somet y Surer, con el paso de los años se ha ido innovando tanto en productos como en infraestructura. Llega así a diferentes segmentos de mercado, lo cual ha brindado la oportunidad de continuar trabajando con la mejor calidad en sus productos.

Esta fábrica textil esta basada en valores de lealtad a sus clientes, honestidad con sus trabajadores, respeto a las personas que laboran en ella. También en la facilidad de comunicación con los altos ejecutivos, ambiente de trabajo agradable, estabilidad laboral para sus empleados.

Se puede definir como un conjunto de funciones o componentes interrelacionados que forman un todo, es decir, obtiene, procesa, almacena y distribuye información. Esto para apoyar la toma de decisiones y el control en una organización. Igualmente apoya la coordinación, análisis de problemas, visualización de aspectos complejos, entre otros.

1.1.1. Historia

Dentro de Distribuidora Sosa & Anleu S. A. se encuentran dos departamentos: Hogar Textil y Fortelonas. Estas son un equipo de trabajo, ya que unidos multiplican esfuerzos generando una producción eficiente de

cubre camas en Jacquard y Chenille. Así como en lonas parafinadas y vinílicas, brindándoles a los clientes productos de calidad, respaldados con su sello de garantía.

En sus inicios la fábrica estaba ubicada en la ciudad de Guatemala, trabajando solamente con el Departamento Hogar Textil. Esto empezó producir colchas con 5 máquinas tejedoras mecánicas y una teñidora utilizada para la fabricación de colcha Chenille. Con esto logran consumidores satisfechos y altos volúmenes de venta.

Inmediatamente comienzan a recibir pedidos cada vez mayores, y se logran expandir en todo el territorio nacional, siendo bien recibidos en la costa sur, y las regiones de oriente del país. Por ello, se deciden trasladar la planta hacia el departamento de Sacatepéquez. Este cambio traía como consecuencia crecientes ingresos por los volúmenes de ventas alcanzados.

En 2001 la empresa traslada su maquinaria al departamento de Sacatepéquez al municipio de Santa Lucía Milpas Altas, ya que el volumen de venta se incrementa y la maquinaria requiere y por el espacio que se requiere. Además se tuvo la necesidad de trasladar Hogar Textil dejando en el departamento de Guatemala las máquinas de teñido.

Empezaron labores con un total de diez máquinas tejedoras Jacquard y cuatro máquinas tejedoras Somet. Debido a que la demanda iba ascendiendo tuvieron la necesidad de comprar cuatro máquinas tejedoras Somet, teniendo un total de ocho máquinas Somet y diez Jacquard.

En 2007 se toma la decisión de modificar la maquinaria, ya que los telares Jacquard son trabajados mecánicamente, utilizando como diseños papel tipo

poquer. Por las fallas que ocasiona el papel, y por la eficiencia que se trabaja con esas máquinas, se hace el montaje de telares Jacquard mecánicos a eléctricos.

En 2005, viendo la necesidad en el mercado, nace el Departamento de Fortelonas, en él se encuentra la fabricación de lonas vinílicas y lonas parafinadas, lucha contra la desconfianza de la población por ser una marca nueva y hecha en Guatemala. Solamente pequeñas tiendas mostraban interés de estas lonas. Luego, la producción se aumentó drásticamente para suplir la demanda, disminuyendo costos tratando de conservar la calidad de sus lonas. Para así lograr abastecer la demanda y conseguir ingresar al mercado con un mejor precio.

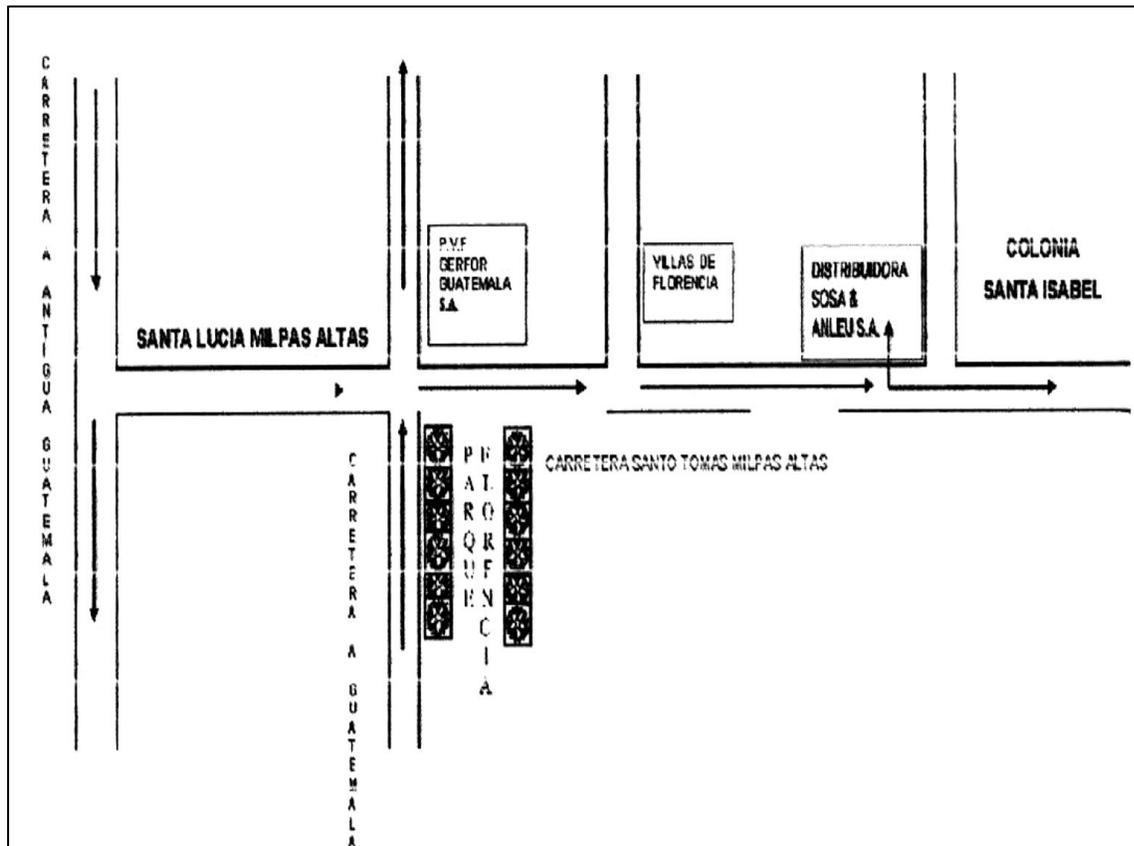
Actualmente el siguiente paso de Fortelonas es extenderse por toda la región occidental, abriéndose paso en los departamentos de sus alrededores con gran éxito. Al tener en su conocimiento esta situación, la directiva de la empresa comienza a producir a un 75 % de su capacidad instalada para surtir la demanda de este nuevo mercado.

Dicha identidad ha llevado a los hogares guatemaltecos belleza, colorido y diversidad de estilo de cubrecamas. Ahora ha incrementado sus exportaciones hacia los países vecinos de Honduras y El Salvador.

1.1.2. Localización

La empresa Distribuidora Sosa & Anleu S. A. se encuentra localizada en el km. 34,5 carretera a Antigua Guatemala, calle principal a Santo Tomas Milpas Altas, 1a calle esquina Colonia Santa Isabel, Santa Isabel, Santa Lucía Milpas Altas.

Figura 1. Bosquejo de ubicación



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio 2010.

1.2. Planeación estratégica

Distribuidora Sosa & Anleu S. A. diseña un plan estratégico para el logro de sus objetivos y metas planteadas a corto plazo.

Dentro de los cuales se definen tres puntos principales:

- Objetivos numéricos y temporales: conseguir que las ventas asciendan un 15 % antes de finalizar el año en curso.
- Políticas y conductas internas: establecer una política de tesorería que implique una liquidez mínima del 15 % sobre el activo fijo.
- Relación de acciones finalistas: iniciar una campaña de publicidad en diversos medios: TV, radio, prensa, internet para apoyar la promoción de los productos elaborados.

1.2.1. Visión

Se refiere a lo requerido por la empresa por crear, la imagen futura de la organización. Es creada por la persona encargada de dirigir la empresa, y quien tiene que valorar e incluir en su análisis muchas de las aspiraciones de los agentes que componen la organización, tanto internos como externos.

Una vez que se tiene definida la visión de la empresa, todas las acciones se fijan en este punto y las decisiones y dudas se aclaran con mayor facilidad. Todo miembro que conozca bien la visión de la empresa puede tomar decisiones acorde con esta.

La importancia de la visión radica en que es una fuente de inspiración para el negocio, representa la esencia que guía la iniciativa. De él se extraen fuerzas en los momentos difíciles y ayuda a trabajar por un motivo y en la misma dirección a todos los que se comprometen en el negocio.

Por lo tanto la visión de la empresa es: “consolidarnos como empresa líder en desarrollo de proyectos de ingeniería a nivel industrial en toda Guatemala y Centroamérica”.¹

“Distribuidora Sosa & Anleu S. A., busca ser competitivo a nivel nacional, iniciando una nueva forma de comercializar sus productos y así crecer como equipo de trabajo siendo los líderes en el mercado a través de su marca”.²

1.2.2. Misión

Es la razón de ser de la empresa, el motivo por el cual existe. Asimismo, es la determinación de las funciones básicas que la empresa va a desempeñar en un entorno determinado para conseguir tal misión.

La misión se define como la necesidad a satisfacer, los clientes del segmento de mercado, productos y servicios a ofertar.

- Características de una misión: las que debe tener una misión son: amplia, concreta, motivadora y posible.
- Elementos que complementan la misión: se conocerá el negocio al que se dedica la empresa en la actualidad, y hacia qué negocios o actividades puede encaminar su futuro. Por lo tanto, también debe ir de la mano con la visión y los valores.

Por lo tanto la misión de la empresa es: “crear soluciones y satisfacer necesidades de nuestros clientes, utilizando las herramientas de ingeniería y

¹ Distribuidora Sosa & Anleu S. A.

² Ibíd.

empleando recurso humano altamente profesional para brindar confiabilidad en sus productos.”³

1.2.3. Valores

Los valores están relacionados con los intereses y necesidades de las personas a lo largo de su desarrollo. Además son convicciones profundas de los seres humanos.

Distribuidora Sosa & Anleu S. A. cuenta con valores que ayudan y benefician a todos los integrantes de la misma, toma en cuenta el comportamiento diario y la relación que hay entre los trabajadores, la responsabilidad de cada uno, hacen que la armonía de trabajo sea placentera.

- Descripción de los valores:
 - Excelencia operacional: es de vital importancia para la empresa que los trabajadores sean personas excelentes, ágiles y confiables en los procesos que tengan a cargo dentro de la misma.
 - Capacidad de aprendizaje: pasar de la solución de problemas al aprendizaje organizacional, donde toda la empresa y en especial la alta dirección, logran cuestionarse y replantear sus objetivos.
 - Comportamiento con el cliente: implica una posición de compromiso total con el cliente. Nada es más importante y todo puede esperar si se trata de atenderlo, se refiere a que el cliente

³ .Distribuidora Sosa & Anleu S. A.

siempre tiene la razón, y tener presente que es él o más importante para la empresa.

- **Ética:** la empresa se preocupa por operar éticamente, con transparencia, sinceridad y compromiso con la palabra empeñada. Esto en todos sus productos, que sean de alta calidad para todos sus clientes.
- **Calidad:** para lograr mejor calidad en los productos se evalúa constantemente al personal de la empresa. Se capacitan para obtener productos con cero defectos.
- **Innovación:** estar en el punto crítico implica que la empresa siempre estará adelantada a la competencia y que están dispuestos a experimentar con ideas no comprobadas. Son siempre vanguardista sin perder la calidad de los productos para tener clientes satisfechos.
- **Imagen:** es importante para la empresa ser identificada por sus rasgos distintivos o liderazgo, de calidad en los productos y por su buen servicio por parte de los trabajadores. Sobre todo por la satisfacción del cliente por obtener y por adquirir productos de alta calidad.

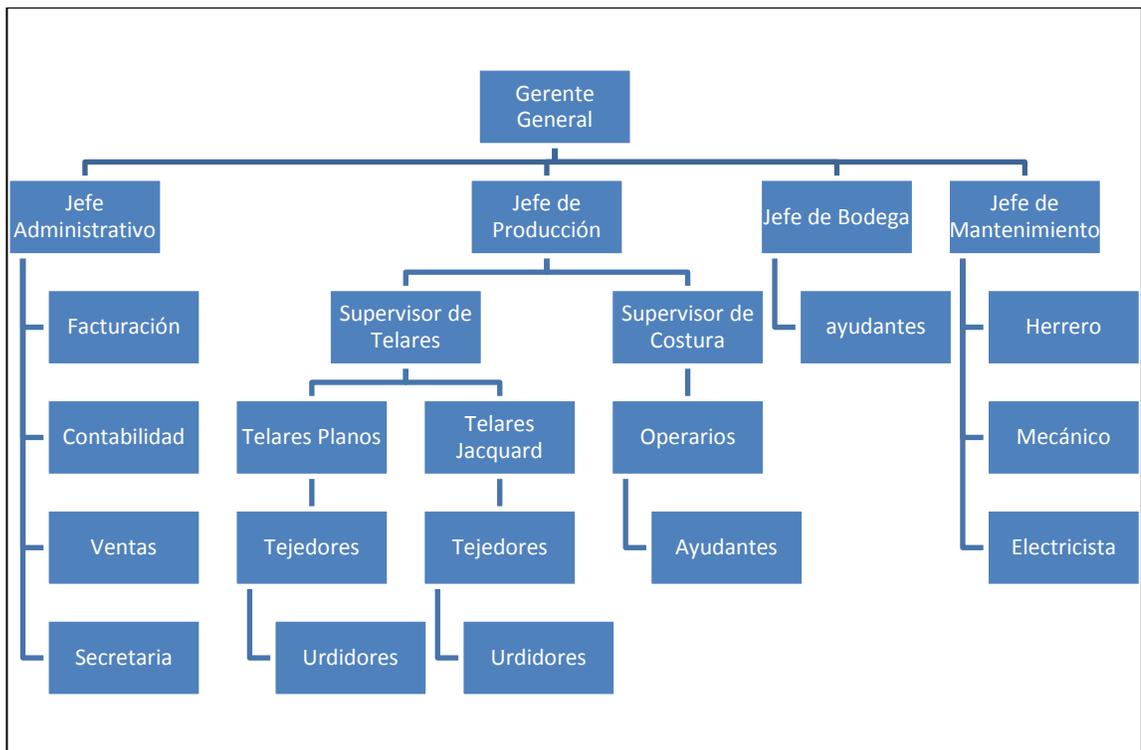
1.2.4. Estructura organizacional

A la representación gráfica de la organización de una entidad, empresa o actividad se le llama organigrama. A partir de este se puede presentar

información general sobre las características de la empresa así como también realizar un análisis de su estructura.

Distribuidora Sosa & Anleu S. A. está conformada por un organigrama vertical, en el cual se presentan las unidades ramificadas de arriba hacia abajo a partir del titular y las jerarquías se despliegan de manera escalonada.

Figura 2. **Organigrama Distribuidora Sosa & Anleu S. A.**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio 2010.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Reestructuración productiva

Se refiere a la reestructuración productiva, que desea romper volúmenes de producción así como el de incrementar los márgenes de las ganancias. Esto para lograr el ingreso y permanencia en los mercados. Ha conducido a la implementación de novedosas formas de organización del trabajo.

2.2. Elementos necesarios para la reestructuración productiva

Para lograr un cambio en la producción es necesario llevar una transformación de las actividades productivas. Esto por medio de elementos que ayuden a mejorar la productividad.

2.2.1. Método de Kaizen

Kaizen conduce a la calidad mejorada y a mayor productividad, todo sin ninguna inversión grande de capital. Ayuda a bajar, tanto el punto de equilibrio, como también a la administración; a prestar más atención a las necesidades del cliente y a construir un sistema que tome en cuenta sus requisitos.

La estrategia de Kaizen se esfuerza por dar atención integral tanto al proceso como a los resultados. Este es el esfuerzo que cuenta cuando se habla de mejoramiento del proceso y en consecuencia la administración. Debe desarrollar un sistema que recompense los esfuerzos tanto de los trabajadores

como de la administración. Este reconocimiento de los esfuerzos no debe confundirse con el reconocimiento por resultados.

La herramienta utilizada para el desarrollo del proyecto se enfatiza en los movimientos de los 5 pasos de Kaizen.

- *Seiri*: organización, separar innecesarios
- *Seiton*: orden, situar necesarios
- *Seisō*: limpieza, suprimir suciedad
- *Seiketsu*: estandarizar, señalar anomalías
- *Shitsuke*: disciplina, seguir mejorando

La aplicación de las 5S satisface múltiples objetivos. Cada S tiene un objetivo particular:

- Eliminar del espacio de trabajo y lo que sea inútil
- Organizar el espacio de trabajo de forma eficaz
- Mejorar el nivel de limpieza de los lugares
- Prevenir la aparición de la suciedad y el desorden
- Fomentar los esfuerzos en este sentido

Por otra parte, el total del sistema permite:

- Mejorar las condiciones de trabajo y la moral del personal (es más agradable trabajar en un sitio limpio y ordenado).
- Reducir los riesgos de accidentes o sanitarios.
- Mejorar la calidad de la producción.
- Seguridad en el trabajo.

2.3. Información general sobre productividad

Para el aumento de productividad es necesario la utilización de métodos, estudios de tiempos y sistemas de salarios, ya que por medio de ellos crece y aumenta la rentabilidad de la empresa. Al llevar a cabo la fabricación de productividad se evaluará el rendimiento de los equipos de trabajo, la maquinaria y los empleados.

En términos de empleados se puede decir que es sinónimo de rendimiento, se dice que alguien es productivo con una cantidad de recursos en un periodo de tiempo dado, pues obtiene el máximo de productos. Por ello si la productividad en las máquinas y equipos está dada como parte de las características técnicas, no así con el recurso humano o los trabajadores.

2.3.1. Definición

La productividad es la relación entre producción, en un periodo, y la cantidad de factores consumidos para obtenerla. Midiendo la productividad se observa si se consigue los objetivos previstos y si es eficiente. Esta definición puede aplicarse a una empresa, a una industria o a toda una economía.

En la industria textilera los recursos son:

- Los materiales
- Las instalaciones, máquinas y herramientas
- Los servicios del hombre
- Cualquier combinación de los mismos

La productividad laboral, presenta los *outputs* por horas laboradas. Es la medición más comúnmente utilizada. Sin embargo, la productividad laboral ha sido criticada por ser solo una parte medible que no considera los efectos de otros *inputs*. Recientemente, una más comprensiva medición, se refiere a un factor total de productividad. Esta medición incluye las contribuciones del trabajo, capital y energía.

En términos cuantitativos, la producción es la cantidad de productos que se elaboraron. Mientras que la productividad es la razón entre la cantidad producida y los insumos utilizados.

Fórmula de productividad:

$$\text{Productividad} = \frac{\text{producción}}{\text{insumos}} = \frac{\text{resultados logrados}}{\text{recursos empleados}}$$

La productividad implica la mejora del proceso productivo. La productividad aumenta cuando:

- Existe una reducción de los insumos, mientras las salidas permanecen constantes.
- Existe un incremento de las salidas, mientras los insumos permanecen constantes.
- Si se incrementan las salidas y reducen los insumos simultánea y proporcionalmente.

2.3.2. Importancia

Es necesario tener presente que la productividad no solo se refiere a la mano de obra. Se debe considerar, el aumento de la productividad, como un problema consistente saca al máximo, el provecho de todos los recursos disponibles, incluyendo los materiales y maquinaria en general.

Tomando como base la primera formulación de productividad, se puede observar que esta se encarga de medir los recursos materiales. El tiempo que se pierde cuando una máquina deja de producir, por falta de materia prima o de tiempo improductivo puede generar el operario de la misma.

Si se está utilizando el espacio de la planta adecuadamente, si la maquinaria está instalada de una manera óptima, en fin, no solo se encarga de estas mediciones. También puede utilizarse como un medidor de la cantidad del desperdicio de un producto realizado, se puede considerar que la productividad es lo que toda empresa busca aumentar para que sus ingresos a largo plazo generen una mejor estabilidad empresarial.

2.4. Productividad

Relación entre la cantidad de bienes y servicios producidos y los recursos necesarios para hacerlo. Es más importante mejorar la productividad que la producción.⁴

$$\text{Productividad} = \frac{\text{cantidad B/S producidos}}{\text{Cantidad recursos utilizados}}$$

⁴NIEBEL, Benjamín W. *Métodos, tiempos y movimientos*. p. 80.
FREIVALDS, Andris., *Métodos estándares y diseño del trabajo*. p.70.

Dicha productividad puede ser:

P_g = global (cuando esta referida a la totalidad de los recursos)

P_g = cantidad B/s
Recursos

P_p = parcial (cuando se le mide con relación a un insumo en particular)

P_p = cantidad B/s
Recursos

2.4.1. Incremento de productividad

El incremento de la productividad provoca una reacción en cadena en el interior de la empresa. Fenómeno que se traduce en una mejor calidad de los productos, menores precios, estabilidad del empleo, permanencia de la empresa, mayores beneficios y mayor bienestar colectivo.

2.4.2. Medición de productividad

Esta puede realizarse a diferentes niveles en la economía: a nivel macro de la nación; a nivel de la rama de actividad económica y a nivel de la empresa. A su vez, a nivel de la empresa y de acuerdo a los objetivos perseguidos, se puede generar sistemas de medición que comprende a toda la organización, o bien, sistemas que se circunscriben a determinados procesos productivos. Siendo la productividad en su definición básica una relación entre insumo y producto.

Se tiene que guardar particular cuidado que los universos a que se refieren el nominador y el denominador. Estos son los mismos para no perder la congruencia y la pertenencia en el análisis, evitando así que se tomen decisiones equivocadas.

Con el propósito de que una empresa sepa a qué nivel de productividad debe operar, debe conocer a que nivel esta operando. La medida muestra la dirección de las comparaciones dentro de la empresa y dentro del sector al que pertenece.

La medición de la productividad en una organización puede tener las siguientes ventajas:

- Permite evaluar la eficiencia de la conversión de los recursos.
- Permite simplificar la planeación de los recursos.
- Los objetivos económicos y no económicos de la organización pueden reorganizarse por prioridades.
- Es posible determinar las estrategias para mejorar la productividad.
- Puede ayudar a la comparación de los niveles de productividad entre las empresas de una categoría específica.
- Los valores de productividad generados después de una medida pueden ser útiles en la planeación de los niveles de utilidades en una empresa.
- La medición crea una acción competitiva.

2.4.2.1. Métodos y herramientas

Una forma de mejorar la productividad consiste en realizar un cambio constructivo en los métodos. Los procedimientos o los equipos con los cuales se llevan a cabo los resultados como:

- Utilización de la capacidad de los recursos: la precisión de capacidad con que se cuenta, para realizar el trabajo, se equipara a la cantidad de trabajo que hay que realizar. Esto brinda la segunda oportunidad importante para mejorar la productividad como:
 - Operar una instalación y la maquinaria con dos turnos y no solo con uno.
 - Instalar estante o usar tarimas en los almacenes para sacar el máximo provecho del espacio entre el piso y el techo.

- Niveles de desempeño: la capacidad para obtener y mantener el mejor esfuerzo por parte de todos los empleados, proporciona la tercera gran oportunidad, para mejora la productividad. Entre otros aspectos pueden mencionarse:
 - Establecer un espíritu de cooperación y de equipo entre los empleados.
 - Motivar a los empleados para que adopten como propias las metas de la organización.
 - Proyectar e instrumentar con éxito un programa de capacitación para los empleados.

2.4.3. Técnicas para mejorar la productividad

Para mejorar la productividad existen técnicas que dan a conocer el aumento de rentabilidad.

- Técnicas de mejoramiento basadas en la tecnología
 - Tecnología: ciencia aplicada: un método científico para lograr un propósito práctico; la totalidad de los medios empleados para proveer los objetos necesarios para la subsistencia y el control humano.

Esto quiere decir: aplicación de métodos científicos (máquinas) para solucionar problemas técnicos específicos.

 - Manera de hacer las cosas
 - Ciencia aplicada
 - ¿Cuál de los factores incide más en la productividad?
 - Tecnología
 - Materiales
 - Mano de obra directa (MOD)
 - Producto
 - Tareas–proceso
- Técnica de mejoramiento basada en los materiales
 - Aplicación del control de inventario: son sistemas que se ocupan de dos problemas básicos, cuándo ordenar y el costo de mantener.
 - Un sistema de inventarios deberá incluir lo siguiente:

- Desarrollo de pronóstico de la demanda.
 - Medición de costo de inventario. CO = costo de ordenar (Depto. de Compras) CM = costo de mantener (Depto. de Almacén).
 - Registrar y llevar cuenta de los artículos (promedios, ueps, peps).
 - Método para recibir, manejar, almacenar y dar salida a los artículos.
 - Sistema de información.

- Técnica de mejoramiento basada en mano de obra
 - Prestaciones: muchas organizaciones encuentran que es necesario dar incentivos a la administración y a las personas en supervisión, igual que en el caso de los trabajadores. Sin embargo, en muchos casos, además de los bonos normales o de la participación de utilidades, las empresas logran algún medio intangible de premiar y animar al empleado administrativo. Estos beneficios, por lo general se conocen como prestaciones.

 - Algunas formas de prestaciones incluyen las siguientes:
 - Seguro médico
 - Seguro por incapacidad
 - Gastos de relocalización
 - Subsidios para compra o renta de vivienda
 - Boletos aéreos gratis para familiares y empleados
 - Carro de la empresa, teléfono, periódicos y chofer
 - Subsidios para casarse

- Viajes educacionales gratis al extranjero
 - Educación superior gratis o subsidiada
-
- Incentivos financieros (individuales y grupales): las empresas, negocios y otras organizaciones han empleado varios planes de incentivos financieros individuales, para incrementar la productividad de la mano de obra.

 - Enriquecimiento de trabajo: es una técnica de motivación no financiera. Este proporciona variedad en las tareas asignadas, autonomía y discreción del empleado al realizar sus tareas, retroalimentación en el desempeño, la satisfacción de determinar una porción completa identificable del trabajo que se pueda asociar con el producto o servicio final.

2.4.3.1. Modelo de cambio hacia la productividad

Se presentan los resultados de una búsqueda de información sobre la importancia del factor humano en el desempeño de la empresa. Se propone una hipótesis para mejorar la efectividad en la adopción de tecnologías en busca de competitividad y se propone un modelo para la construcción de paradigmas apropiados. Con ello se busca demostrar la validez de la hipótesis y dotar a las empresas de una herramienta de planeación y gestión de cambio en la cual el factor humano es pieza central.

2.5. Estudio de tiempos y movimientos

El estudio de tiempos y movimientos se le reconoce como un instrumento necesario para el funcionamiento eficaz de los procesos en la industria. Este determina el tiempo en que debe de realizarse una tarea u operación con lo cual se logra la estandarización o normalización de todas las operaciones en la fábrica, así como las acciones o movimientos de los operarios para cada clase de trabajo.

Con el estudio de tiempos se determina la cantidad de piezas que se deben realizar por hora y por cada operario. Para que el estudio de tiempos sea exitoso se debe tomar en cuenta la conducta humana, ya que todos los individuos difieren en potencial de trabajo debido a factores como sexo, edad, salud, tamaño y aptitudes. Esto con el objetivo de mejorar la cantidad de piezas producidas por cada operario, se debe eliminar los movimientos innecesarios y se simplifican los necesarios. Luego se establece una secuencia de movimientos más favorables para lograr una eficiencia máxima.

Se debe tener en cuenta que para la mayor parte de los trabajadores, el estudio de tiempos y movimientos equivale a ser apresurados o forzado en el trabajo. Esto denota el hecho de utilizar incentivos para los empleados para que alcancen niveles más altos de producción.⁵

2.5.1. Análisis de tiempos ciclos de operación

Es la clasificación detallada de los elementos que intervienen en la transformación de un producto o una operación específica considerando, de la

⁵ NIEBEL, Benjamín W. Ingeniería Industrial, *Métodos, tiempos y movimientos*. p. 70.
NIEBEL, Benjamín, FREIVALDS, Andris. Ingeniería Industrial, *Métodos estándares y diseño del trabajo*. p. 80.

misma manera, los tiempos que le corresponden a cada uno de ellos. Todo esto con el fin de identificar cuál es el tiempo real y cuál es la operación crítica a mejorar.

2.6. Diagrama hombre máquina

El diagrama de proceso máquina se emplea para estudiar, analizar y mejorar solo una estación de trabajo cada vez. Este diagrama indica la relación exacta en tiempo entre el ciclo de trabajo de la persona y el ciclo de operación de su máquina. Con esta información claramente expuesta existen posibilidades de una utilización completa de los tiempos de hombre y de máquina y tener un mejor equilibrio del ciclo de trabajo.

En la actualidad varias máquinas-herramientas están completamente automatizadas o parcialmente automáticas. En la utilización de estas máquinas los operarios frecuentemente permanecen inactivos durante una porción del ciclo. La utilización de este tiempo de inactividad puede aumentar la retribución del operario y mejorar la eficiencia de la producción. La práctica de hacer que un obrero atienda más de una máquina se conoce como acoplamiento del trabajo de máquinas.

El tiempo de trabajo del operario se representa con una recta vertical continua. La interrupción o discontinuidad de tal línea representa el tiempo muerto del operario. Del mismo modo, una recta vertical continua, bajo el nombre de cada máquina, representa el tiempo de trabajo de máquina y la interrupción de dicha línea vertical indica su muerto. Los tiempos de carga y descarga se indican por trazo punteado bajo la columna de la máquina, indicando así que esta última no está inactiva, ni se está efectuando trabajo de producción por el momento. Todos los tiempos de ocupación y de inactividad se

grafican hasta la terminación del ciclo. El diagrama completo de hombre y máquina muestra claramente las áreas en las que ocurre los tiempos muertos de máquina y de hombre. Estas regiones son generalmente un buen lugar para empezar a originar mejoras efectivas.

2.7. Balance de línea

Es la igualdad de producción de cada una de las sucesivas operaciones en la secuencia de una línea. Es necesario conocer los tiempos de operación que intervienen en los procesos de producción. El balance de línea incluye:

- Tiempo efectivo
- Eficiencia de línea
- Tiempo estándar

El balance de línea conduce a encontrar el número apto de operarios para una línea de producción. Por medio de él pueden tomarse algunas de las siguientes decisiones:

- Reemplazar equipo o maquinaria
- Trabajar a la velocidad del cuello de botella
- Colocar otra máquina similar
- Programar tiempo extra
- Trabajar un segundo turno
- Maquilar en otra empresa

El objetivo principal del balance de líneas es determinar cuántas estaciones de trabajo se necesitan para que un producto tenga un flujo de producción lo más continuo posible, de tal manera que se puedan cumplir con

las metas de producción. Es importante recordar que una estación de trabajo la forma un operario o un grupo de operarios, una máquina o un grupo de máquinas, o la combinación de ambas.

3. SITUACIÓN ACTUAL DEL DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN

3.1. Análisis Foda

El Departamento Hogar Textil es un equipo de trabajo que multiplica esfuerzos y brinda, a los clientes, productos de calidad. Posee tecnología propia para los procesos de colchas, que son normales de tejeduría en seco, iniciando el proceso con hilos y telas de diferentes proveedores. Por ello, se ha tomado en cuenta en realizar un análisis Foda para la reestructuración productiva de sus procesos, dándonos a conocer en el siguiente inciso.

3.1.1. Estrategias Foda

La matriz amenazas-oportunidades-debilidades-fuerzas (Foda) es un instrumento de ajuste importante que ayuda a darse cuenta de las situaciones que se tienen.

Nótese a que la matriz Foda cuenta con nueve celdas. Como se indica, hay cuatro celdas para factores clave, cuatro celdas para estrategias y una celda que siempre se deja en blanco (la celda superior de la izquierda). Las cuatro celdas de la estrategia llamadas FO, DO, FA, DA se ocupan después de llenar las cuatro celdas de los factores claves, llamados F, D, O, A.

La metodología utilizada en la matriz de estrategias de Foda fue por medio de observación, documentación e investigación.

La documentación utilizada para la toma del Foda, fue por medio de entrevistas realizadas a los trabajadores. Esto para observar las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas dentro del trabajo interno del departamento.

Figura 3. **Formato de recolección de datos para la elaboración del análisis Foda**

DISTRIBUIDORA SOSA & ANLEU
HOGAR TEXTIL
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN
ANÁLISIS FODA
NOMBRE: _____
FECHA: _____ PUESTO: _____

FORTALEZAS: _____

DEBILIDADES: _____

OPORTUNIDADES: _____

AMENAZAS: _____

Fuente: elaboración propia.

Figura 4. Estrategias del análisis Foda

	<p>FORTALEZAS-F</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mejora continua en sus procesos. • Participación en el mercado. • Canal de distribución a nivel departamental y capitalino. • Personal capacitado. • Productos diferenciables. 	<p>DEBILIDADES-D</p> <ul style="list-style-type: none"> • Carencia de metodologías para el desarrollo de estandarización. • Inseguridad de protección y equipo. • Falta de un sistema de programación estratégica de producción. • Incumplimiento de entrega de materia por parte de los proveedores. • Carencia de programaciones de pedidos.
<p>OPORTUNIDADES-O</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sucursales en puntos estratégicos. • Expansión en el mercado centroamericano Somet. • Capacita al empleado para que conozca a la perfección su puesto de trabajo, lo cual garantiza que realizará las actividades en forma adecuada. • Demanda de cobertura de nuevos procesos. 	<p>ESTRATEGIAS-FO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de productos nuevos en el mercado (F4, O2) • Diversidad de procesos nuevos (F1,O3,O4) • Adquirir sucursales tanto a nivel nacional como centroamericano (F3,O1,O2) 	<p>ESTRATEGIAS-DO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Creación de metodologías para estandarizar procesos (D1,O4). • Desarrollo de programaciones para el control de procesos (D3,D4,O3,O4).
<p>AMENAZAS-A</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desperdicio de materias primas. • Salud e higiene ocupacional. • Diseños similares a la competencia. • Exceso de gastos en compra de materia prima. 	<p>ESTRATEGIAS-FA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de nuevos métodos de adiestramiento de personal (F1,F3,A1). • Diversificarse con diseños fuera de lo normal (F4,F5,A3). • Cumplimiento de materia prima a tiempo (F6,A5). 	<p>ESTRATEGIAS-DA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diversificarse con productos nuevos aparte de colchas (D4,A3). • Creación de pedidos a tiempo a proveedores. (D5,A5).

Fuente: elaboración propia.

3.2. Tipos productos elaborados en los diferentes telares

La producción de Hogar Textil se basa en telares Somet y Saurer. Los productos son elaborados en dos áreas diferentes, áreas de telares planos y telares Jacquard.

- Área de telares planos: consta de 8 telares, el cual elabora los productos:
 - Cubrecama brocada
 - Lona cruda
 - Manta para colcha Chenille (matrimonial y semimatrimonial)

- Área de telares Jacquard: esta área esta conformada de 10 telares. En ella se elaboran los tipos de cubrecamas, las cuales son:
 - Cantonesa
 - Inglesa o doble tela
 - Napolitana
 - Fantasía 20
 - Fantasía especial

3.2.1. Descripción de cada uno de los productos

- Cubrecamas brocadas
 - Construcción de 77 % *polyester* y 13 % acrílico
 - 8 diferentes colores
 - Fácil lavado y secado
 - Tamaños: semimatrimonial, matrimonial, *queen* y *king size*

- Especialmente para zonas cálidas
- Cubrecama fantasía
 - Construcción en 50 % acrílico y 50 % *polyester*.
 - Disponible en 8 diseños: perico, Barbie, Bob Esponja, Nemo, caballo, Winnie Pooh, ardilla.
 - Disponible en 10 colores: rojo, celeste, azul, carioca, verde botella, morado, buganvilia, corinto, simpson, morado.
 - Tamaños semimatrimonial, matrimonial, *queen* y *king size*.
 - Fácil lavado y secado
- Cubrecama Chenille
 - Construcción en 100 % algodón.
 - Disponible en 9 llamativos colores: amarillo, celeste, aqua, rosado, naranja, rojo, corinto, fucsia, y azul.
 - Confeccionada con fleco en la orilla.
 - Tamaños semimatrimonial, matrimonial.
- Cubrecamas napolitanas
 - Construcción en 100 % acrílico.
 - Dos diseños rosal y canasta.
 - Tamaño: semimatrimonial, matrimonial.
 - Disponible en 8 colores: rojo, simpson, azul, fucsia, corinto, turquesa, morado, verde botella, cariocas.

- Cubrecama inglesa o doble tela
 - Construcción en 40 % algodón y 60 % acrílico.
 - Tamaño: semimatrimonial, matrimonial.
 - Disponible en 18 colores.
 - Disponible en 15 diseños: tigre, leopardos, jaguares, venados, floral, tigre bengala, española y preciosos momentos.
 - Fácil lavado y secado.

- Cubrecama enguatada
 - Elaboración: 60 % poliéster, 20 % algodón y 20 % acrílico.
 - Disponible en 18 colores.
 - Disponible en 15 llamativos diseños: entre los diseños se encuentran floral, princesas, diseños Disney, Winnie Pooh.
 - Tamaños: imperial, semimatrimonial y matrimonial.

- Cubrecama cantonesa
 - Elaboración: 87 % algodón y 13 % *polyester*.
 - Disponible en diversos colores.
 - Disponible en 7 diseños: pavo, floral, canasta, princesas, diseños Disney, pato.
 - Tamaños: semimatrimonial, matrimonial.

En la tabla I, se observa detalladamente el título de hilo que se necesita de urdimbre en los telares Jacquard. Además de los puntos que necesita el telar por unidad para la elaboración de colchas.

Tabla I. **Construcción de urdimbre de colchas producidas en telares Jacquard**

Diseño	Telar	Pts./Un.	URDIMBRE			
			Acrílico	160/2 blanco	150/1 Polyester blanco	150/1 Polyester negro
Fantasía	11	1,65	0 186	0,375		
Cantonesa	12	3 352	0,79		0,108	0,092
Cantonesa	13	3 352	0,79		0,108	0,092
Doble tela	14	2 524	0,79			
Napolitana	15	1 849	0,79	0,79		
Fantasía	16	1,65	0 186	0,375		
Cantonesa	17	3 352	0,79		0,108	0,092
Fantasía	18	1,65	0 186	0,375		
Cantonesa	19	3 352	0,79		0,108	0,092
Cantonesa	20	3 352	0,79		0,108	0,092

Fuente: elaboración propia.

En la tabla II, se da a conocer el título que se requiere en trama para la fabricación de colchas del área de telares Jacquard y la cantidad en kilos que se utiliza. Esto dependiendo de los puntos de cada telar que se dan a conocer en la tabla I.

Los puntos/unidad son los números de pasadas del diseño que tienen las colchas en los telares. Estos son establecidos por medio de un estudio de la colcha que se desea elaborar. Sabiendo los puntos/unidad o las pasadas por

telar se conoce la cantidad de urdimbre y trama que se requiere para la fabricación de la colcha.

Cada diseño tiene como construcción un urdimbre, la combinación de acrílico con algodón, acrílico *polyester* o 100 % acrílico.

La construcción que se tiene tanto en urdimbre como en trama, ayuda a determinar la cantidad de materia prima que se requiere para el proceso de fabricación de las colchas.

Tabla II. **Construcción de trama de colchas producidas en telares Jacquard**

Diseño	Telar	TRAMA					
		Acrílico	4/1 color	6/2 amarillo	6/2 blanco	8/2 blanco	4/1 blanco
Fantasia	11					0,375	0,25
Cantonesa	12		1,3				
Cantonesa	13		1,3				
Doble Tela	14	0,225		0,65			
Napolitana	15				0,985		
Fantasia	16					0,375	0,25
Cantonesa	17		1,3				
Fantasia	18					0,375	0,25
Cantonesa	19		1,3				
Cantonesa	20		1,3				

Fuente: elaboración propia.

Al terminar la fabricación de las colchas se realiza la verificación peso y medidas. Esto porque cada tipo de colcha tiene su peso y medidas ya definidas. Se hace con el fin de tener un control del producto que se realiza dentro de cada área de trabajo.

El peso de la colcha se determina por medio de una balanza. El procedimiento de verificación es el siguiente:

Primero se corta una colcha del telar. Luego se coloca en la balanza para saber cuántos kilos pesa se verifican las medianas por medio de una cinta métrica, se mide largo y ancho, pasa al área de costura para ser procesada. Luego se verifican las medidas para ver si son las establecidas para cada diseño.

Esto se hace con el fin de llevar un control del producto que se elabora en el departamento y a la vez verifica si la materia prima tiene un porcentaje de encogimiento al ser utilizada.

Tabla III. Peso y medidas de las colchas elaboradas en los telares Jacquard

Diseño	PESO	MEDIDAS	
	TOT. KG	Largo"	Ancho"
Fantasia	1,186	94	72,5
Cantonesa	1,5	98	83
Cantonesa	1,5	98	83
Doble tela	1,665	97	85
Napolitana	1,775	99	84
Fantasia	1,186	94	72,5
Cantonesa	1,5	98	83
Fantasia	1,186	94	72,5
Cantonesa	1,5	98	83
Cantonesa	1,5	98	83

Fuente: elaboración propia.

A diferencia de los telares Jacquard, los telares planos no tiene punto por unidad en cada telar, en esta área se realizan los procesos por medio de metros/unidad, en la tabla IV se detalla la titulación de cada uno de los telares como del mismo modo la cantidad de metros/unidad que utiliza para la fabricación de sus productos.

Nota: la base longitudinal de las colchas es de 1 metro.

Tabla IV. **Construcción de urdimbre de manta y brocada producidas en telares planos**

URDIDO EN 1 MT				
Diseño	Telar	Mt./unidad	20/1 crudo	150/2 blanco
Manta semimatrimonial	1	2,74	0,166	
Brocada semimatrimonial.	2	2,39		0,183
Manta semimatrimonial	3	2,74	0,166	
Brocada semimatrimonial.	4	2,39		0,183
Manta semimatrimonial	5	2,74	0,166	
Manta matrimonial	6	3	0,183	
Manta matrimonial	7	3	0,183	
Manta matrimonial	8	3	0,183	

Fuente: elaboración propia.

El área de telares planos se utiliza para la elaboración de las colchas es acrílico, algodón crudo y blanco. Por ello, la tabla V detalla la cantidad que se requiere en 1 metro.

La construcción de urdimbre de manta y brocada es obtenida por medio del estudio que se hace en el proceso de fabricación. Se verifican las pasadas que tiene en urdimbre, para determinar los metros/unidad que tendrá cada diseño.

Tabla V. **Construcción de trama de manta y brocada producidas en telares planos**

Diseño	Telar planos	TRAMA EN 1 MT		
		Acrílico	20/1 Crudo	4/1 Blanco
Manta semimatrimonial	1		0,080	
Brocada semimatrimonial.	2	0,050		0,143
Manta semimatrimonial	3		0,080	
Brocada semimatrimonial.	4	0,050		0,143
Manta semimatrimonial	5		0,080	
Manta Matrimonial	6		0,090	
Manta Matrimonial	7		0,090	
Manta Matrimonial	8		0,090	

Fuente: elaboración propia.

Y como se dio a conocer anteriormente, en la tabla III se muestra el peso total en 1 metro de colcha y las medidas que se requieren para realizar el corte de rollo para la elaboración de la misma.

Tabla VI. **Peso y medidas de manta y brocada producidas en telares planos**

Diseño	PESO		MEDIDAS	
	TOT. 1 MT	Colcha	Largo"	Ancho"
Manta semimatrimonial	0,246	1,200 KG	99	67
Brocada semimatrimonial.	0,376	0,900 KG	94	72
Manta semimatrimonial	0,246	1,200 KG	99	67
Brocada semimatrimonial.	0,376	0,900 KG	94	72
Manta semimatrimonial	0,246	1,200 KG	99	67
Manta matrimonial	0,273	1,620 KG	108	85
Manta matrimonial	0,246	1,620 KG	108	85
Manta matrimonial	0,246	1,620 KG	108	85

Fuente: elaboración propia.

3.2.1.1. **Análisis del trabajo/lugar de trabajo**

Por medio de la técnica de exploración análisis de trabajo/lugar de trabajo, se identificaron los problemas dentro de las áreas de trabajo. Se analiza el área del trabajador, se identifican los factores administrativos que pueden afectar el comportamiento o desempeño del trabajo, conllevando a un bajo nivel de productividad.

En la figura 5 se muestra la estructura del análisis de trabajo/lugar de trabajo, que se realiza en cada área dentro del Departamento, para poder tomar en cuenta los factores que pueden obstaculizar una tarea. A continuación aparece el formato utilizado para realizar la determinación de los factores para cada una de las áreas que conforma el Departamento Hogar Textil.

Figura 5. **Estructura de análisis del trabajo/lugar de trabajo**

ANÁLISIS DE TRABAJO/LUGAR DE TRABAJO			
TRABAJO/LUGAR:		ANALISTA:	
DESCRIPCIÓN:		FECHA:	
FACTORES DEL TRABAJADOR:			
Nombre:	Edad	Sexo: M F	
Motivación: Alta Media Baja		Satisfacción en el trabajo: Alta Media Baja	
Escolaridad: Básica Secundaria Técnica Prof.		Condición física: Alta Media Baja	
Equipo de Seguridad: Gafas Casco Botas Mascarilla Tapones para oídos otros			
FACTORES DE LA TAREA		CON REFERENCIA A	
¿Qué tipos de movimientos se necesitan?			
¿Qué herramientas utilizan?			
¿Está bien distribuido el lugar de trabajo?			
¿Hay movimientos incómodos de dedos/muñeca?			
¿Hay movimientos de levantar?			
¿Se fatiga el trabajador? ¿Carga física?			
¿Toma decisiones? ¿Carga mental?			
FACTORES DEL ENTORNO			
¿Es aceptable la iluminación? ¿Hay reflejos?			
¿Es aceptable el nivel de ruido?			
¿Hay tensión de calor?			
FACTORES ADMINISTRATIVOS		OBSERVACIONES	
¿Se proporciona capacitación o especialización en el trabajo?			
¿Existe rotación de trabajo?			
¿Cuáles son las políticas administrativas globales?			

Fuente: elaboración propia.

En la figura 6, 7 y 8 se da a conocer el análisis de trabajo de las áreas que conforman la planta de producción. Acá se evidencian las variables trabajo/lugar y se determinan los factores que intervienen en cada tarea.

Figura 6. **Análisis del trabajo/lugar de trabajo telares Jacquard**

ANÁLISIS DE TRABAJO/LUGAR DE TRABAJO	
TRABAJO/LUGAR: Área de Telares Jacquard	ANALISTA: Mónica Menéndez
DESCRIPCIÓN: Análisis de Telares Jacquard	FECHA: 26/05/2008
FACTORES DEL TRABAJADOR:	
Nombre:	Edad
Motivación: <u>Alta</u> Media Baja	Sexo: <u>M</u> F
Satisfacción en el trabajo: <u>Alta</u> Media Baja	Condición física: Alta <u>Media</u> Baja
Escolaridad: Básica <u>Secundaria</u> <u>Técnica</u> Prof.	Equipo de Seguridad: Gafas Casco <u>Botas</u> <u>Mascarilla</u> <u>Tapones para oídos</u> otros
FACTORES DE LA TAREA	CON REFERENCIA A
¿Qué herramientas utilizan?	Herramientas mecánicas, desarmadores, alicates
¿Está bien distribuido el lugar de trabajo?	Si hay alcances lejos, pero no son requeridos con frecuencia, solamente si un telar necesita un repuesto que se encuentre en bodega.
¿Hay movimientos incómodos de dedos/muñeca?	Sí, cuando deben cambiar fajas, pinzas en telares.
¿Hay movimientos de levantar?	Sí, deben levantar los motores de telares cuando se hacen mantenimientos.
¿Se fatiga el trabajador? ¿Carga física?	No
¿Toma decisiones? ¿Carga mental?	Sí, debe tomar decisiones mecánicas, por ser mecánico del área.
FACTORES DEL ENTORNO	
¿Es aceptable la iluminación? ¿Hay reflejos?	La iluminación que hay en telares es la adecuada para el trabajo que se hace en el área.
¿Es aceptable el nivel de ruido?	El nivel de ruido es aceptable con base en los niveles de OSHA
¿Hay tensión de calor?	Se produce una tensión de calor por el tipo de trabajo que debe desarrollar en el transcurso del turno.
FACTORES ADMINISTRATIVOS	
¿Se proporciona capacitación o especialización en el trabajo?	OBSERVACIONES
Sí	
¿Existe rotación de trabajo? Sí	
¿Cuáles son las políticas administrativas globales? Políticas de ventas, cobros, despachos, recepción de materia prima, guardias, recursos humanos.	

Fuente: elaboración propia.

Figura 7. Análisis del trabajo/lugar de trabajo telares planos

ANÁLISIS DE TRABAJO/LUGAR DE TRABAJO	
TRABAJO/LUGAR: Área de Telares Planos	ANALISTA: Mónica Menéndez
DESCRIPCIÓN: Análisis de Telares Planos	FECHA: 26/05/2008
FACTORES DEL TRABAJADOR:	
Nombre:	Edad
Motivación: <u>Alta</u> Media Baja	Sexo: <u>M</u> F
Satisfacción en el trabajo: <u>Alta</u> Media Baja	
Escolaridad: Básica <u>Secundaria</u> Técnica Prof.	Condición física: Alta <u>Media</u> Baja
Equipo de Seguridad: Gafas Casco <u>Botas</u> <u>Mascarilla</u> <u>Tapones para oídos</u> otros	
FACTORES DE LA TAREA	CON REFERENCIA A
¿Qué herramientas utilizan?	Herramientas mecánicas, desarmadores, alicates.
¿Está bien distribuido el lugar de trabajo?	Si hay alcances lejos, pero no son requeridos con frecuencia, solamente si un telar necesita un repuesto que se encuentre en bodega.
¿Hay movimientos incómodos de dedos/muñeca?	Sí, cuando deben cambiar fajas, pinzas en telares.
¿Hay movimientos de levantar?	Sí, deben levantar los motores de telares cuando se hacen mantenimientos.
¿Se fatiga el trabajador? ¿Carga física?	No
¿Toma decisiones? ¿Carga mental?	Sí, debe tomar decisiones mecánicas, por ser mecánico del área.
FACTORES DEL ENTORNO	
¿Es aceptable la iluminación? ¿Hay reflejos?	La iluminación que hay en telares es la adecuada para el trabajo que se hace en el área.
¿Es aceptable el nivel de ruido?	El nivel de ruido es aceptable en base a los niveles de OSHA.
¿Hay tensión de calor?	Se produce una tensión de calor por el tipo de trabajo que debe desarrollarse en el transcurso del turno.
FACTORES ADMINISTRATIVOS	OBSERVACIONES
¿Se proporciona capacitación o especialización en el trabajo? Sí	
¿Existe rotación de trabajo? Sí	
¿Cuáles son las políticas administrativas globales? Políticas de ventas, cobros, despachos, recepción de materia prima, guardias, recursos humanos.	

Fuente: elaboración propia.

Figura 8. Análisis del trabajo/lugar de trabajo costura

ANÁLISIS DE TRABAJO/LUGAR DE TRABAJO	
TRABAJO/LUGAR: Área de Costura	ANALISTA: Mónica Menéndez
DESCRIPCIÓN: Análisis de Costura	FECHA: 26/05/2008
FACTORES DEL TRABAJADOR:	
Nombre:	Edad
Motivación: <u>Alta</u> Media Baja	Sexo: <u>M</u> F
Satisfacción en el trabajo: <u>Alta</u> Media Baja	
Escolaridad: <u>Básica</u> <u>Secundaria</u> Técnica Prof.	Condición física: <u>Alta</u> Media Baja
Equipo de Seguridad: Gafas Casco Botas <u>Mascarilla</u> <u>Tapones para oídos</u> otros	
FACTORES DE LA TAREA	CON REFERENCIA A
¿Qué herramientas utilizan?	Herramientas de costura, despitador, tiza, fólder para las máquinas.
¿Está bien distribuido el lugar de trabajo?	No hay alcances lejos, todo lo que necesitan las personas para trabajar se encuentra en su área de trabajo.
¿Hay movimientos incomodos de dedos/muñeca?	Sí, en el momento que se cambia los carretes de las máquinas.
¿Hay movimientos de levantar?	No hay movimientos de levantar, solamente se jalen los bultos que salen de la mesa de corte para ser procesados.
¿Se fatiga el trabajador? ¿Carga física?	Sí, en el proceso de empaque la fatiga es mayor a los demás procesos, porque tiene que entarimar las colchas para ser transportados a bodega.
¿Toma decisiones? ¿Carga mental?	Sí, debe tomar decisiones a la hora que una colcha llegue con falla, se reporta como colcha de primera o colcha de segunda, si el encargado no se encuentra a la hora de ser entregada la colcha a bodega.
FACTORES DEL ENTORNO	
¿Es aceptable la iluminación? ¿Hay reflejos?	La iluminación que hay en el área de costura es adecuada.
¿Es aceptable el nivel de ruido?	El nivel de ruido es aceptable con base en los niveles de OSHA, ya que solamente el ruido que se escucha en esa área son las máquinas de coser.
¿Hay tensión de calor?	Se produce una tensión de calor, cuando se parafina, ya que la temperatura aumenta por el tipo de proceso que se está realizando.
FACTORES ADMINISTRATIVOS	OBSERVACIONES
¿Se proporciona capacitación o especialización en el trabajo? Sí	En el área de costura, a pesar que la ventilación es adecuada. Es importante colocar un ventilador industrial, ya que a la hora de hacer el proceso de parafinado aumenta la temperatura.
¿Existe rotación de trabajo? Sí	
¿Cuáles son las políticas administrativas globales? Políticas de ventas, cobros, despachos, recepción de materia prima, guardias, recursos humanos.	

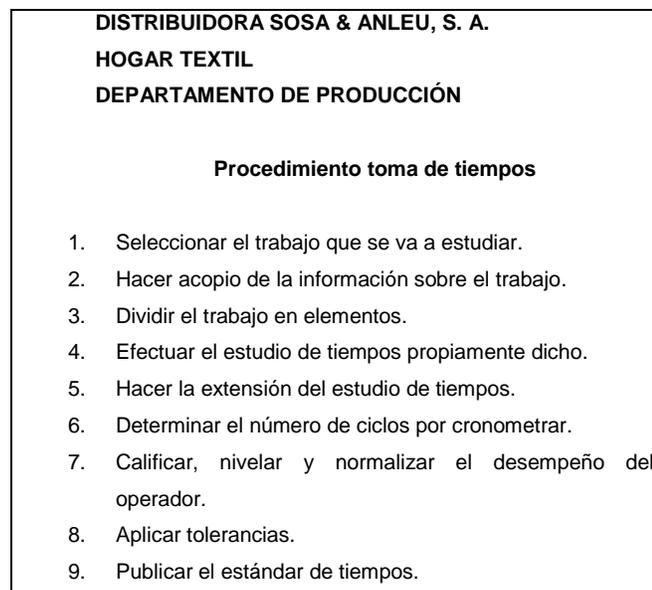
Fuente: elaboración propia.

3.3. Estudio de tiempos y movimientos

En la actualidad, los tiempos de cualquier proceso son necesarios para medir o cuantificar la producción que se requiere obtener. El tiempo que lleve la fabricación es un punto clave para producir en menor tiempo el producto. Sin embargo, para tener una referencia de la eficiencia con la que se esta trabajando, se necesita un estudio preliminar para saber el tiempo promedio necesario para la realización de cada acción.

El procedimiento para el estudio de tiempos se reduce a 9 pasos, como se observa en la figura 9.

Figura 9. **Procedimiento para estudio de tiempos**



Fuente: elaboración propia.

Para obtener la información requerida, a continuación se visualiza el formato utilizado para el estudio de tiempos.

Tabla VII. **Hoja de tiempos cronometrados, para estudio de tiempos**

DISTRIBUIDORA SOSA & ANLEU, S. A.
HOGAR TEXTIL
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN

HOJA DE TIEMPOS CRONOMETRADOS

Fecha: _____ Núm. _____
 Estudio: _____
 Área: _____

Núm.	Operación	CICLOS ESTUDIADOS					T.T.
		1	2	3	4	5	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

OBSERVACIONES:

Fuente: elaboración propia.

La metodología utilizada para el estudio de tiempos fue por medio del método de vuelta a cero. Según la tabla Westinghouse, se debe tomar el tiempo para la elaboración de 30 piezas por estación. Aunque para efectos de este ejercicio, se tomó el tiempo para la elaboración de 5 piezas en cada estación.

Se pretende dar un ejemplo del procedimiento para la toma de tiempos. En este caso, para obtener el tiempo por unidad se divide el tiempo cronometrado dentro de 5. Los tiempos cronometrados se muestran a continuación (ver tablas VIII, IX y X).

Ejemplo: se dará a conocer el tiempo promedio para el proceso de corte de tela de cubrecama.

Tabla VIII. **Tiempo promedio de corte de tela de cubrecama**

Ciclo 1	Ciclo 2	Ciclo 3	Ciclo 4	Ciclo 5	Total Tiempo	Tiempo Promedio
0,42	0,45	0,43	0,42	0,41	2,13	0,43

Fuente: elaboración propia.

El promedio del tiempo para corte de colcha es:

$$T = \frac{\text{total tiempo}}{\text{núm. ciclos}} = \frac{2,13 \text{ min}}{5} = 0,43 \text{ min/unidad}$$

Tabla IX. Estudio de tiempos de elaboración de hamacas

RESUMEN DE TOMA DE TIEMPOS								
ÁREA: Costura Sección: Hamacas Operación: Elaboración de hamacas pequeñas Número de trabajadores. 4					Estudio núm: 1 Hoja: 1 de 1 Fecha de estudio: 14/04/08 Analista: Mónica Menéndez			
Núm. De orden	Descripción de trabajo	CICLOS ESTUDIADOS					Total (min.)	Tiempo promedio
		1	2	3	4	5		
1	Corte de tela	1,59	1,92	1,67	1,75	1,37	8,3	1,66
2	Elaboración de pita cruda	21,14	21,65	21,49	21,27	21,48	107,03	21,406
3	Elaboración de pita de color	10,46	11,09	10,39	11,01	10,56	53,51	10,702
4	Elaboración de agarradero	15,35	15,19	15,27	15,32	15,36	76,49	15,298
5	Orilla	1,06	1,09	1,11	0,59	1,15	5	1
6	Ruedos laterales	3,06	3,01	2,59	2,48	3,17	14,31	2,862
7	Hacer 48 agujeros	8,42	8,5	7,56	8,23	7,39	40,1	8,02
8	Elaboración de argollas	18,96	19,22	19,62	19,16	19,38	96,34	19,268
9	Fijado de argolla en plana	3,32	2,99	3,15	3,19	3,1	15,75	3,15
10	Ruedo en doble aguja superior e inferior	6,54	6,75	6,86	6,8	6,35	33,3	6,66
11	Hacer bolsa	5,21	5,04	4,86	5,04	4,51	24,66	4,932
12	Pegar bolsa	0,28	0,26	0,31	0,32	0,32	1,4	0,28
13	Empaque	14,26	13,83	13,76	13,53	13,46	68,82	13,764

Fuente: elaboración propia.

Tabla X. Estudio de tiempos para confección de colcha enguatada

RESUMEN DE TOMA DE TIEMPOS								
ÁREA: Costura Sección: Colchas Operación: Confección de colcha enguatada Número de trabajadores. 4					Estudio núm.: 1 Hoja: 1 de 1 Fecha de estudio: 14/04/08 Analista: Mónica Menéndez			
Núm. De orden	Descripción de trabajo	CICLOS ESTUDIADOS					Total (min.)	Tiempo promedio
		1	2	3	4	5		
1	Tendido de tela	1,35	1,2	1,23	1,25	1,2	6,23	1,25
2	Corte de funda para colcha	1,15	1,12	1,14	1,13	1,09	5,63	1,13
3	Corte de vuelo de funda	0,96	0,99	0,97	1,01	0,95	4,88	0,98
4	Corte de funda para cojín	0,89	0,95	0,87	0,9	0,91	4,52	0,90
5	Corte de vuelo para cojín	0,83	0,81	0,84	0,82	0,8	4,1	0,82
6	Inspección de medidas	1,01	0,99	1,02	1	0,98	5	1
7	Cerrado de fundas de colcha	2,03	1,46	2,01	1,97	2,02	10,02	2,00
8	Introducir esponja	1,5	3,32	1,4	1,47	1,41	7,24	1,45
9	Cierre de funda con esponja	3,28	2,15	3,34	3,33	3,31	16,58	3,32
10	Inspección de costura	2,11	3,68	2,13	2,14	2,14	10,67	2,13
11	Cocer enguatado	3,6	1,65	3,62	3,65	3,69	18,24	3,65
12	Limpieza de vuelo	1,69	4,75	1,74	1,68	1,73	8,49	1,70
13	Pegado de vuelo en la colcha	4,69	0,42	4,72	4,65	4,78	23,59	4,72
14	Fruncido de vuelo para cojín	0,4	0,42	0,47	0,49	0,46	2,24	0,45
15	Pegar vuelos	4,69	4,55	4,86	4,61	4,72	23,43	4,69
16	Rellenado de cojín	1,33	1,29	1,38	1,33	1,41	6,74	1,35
17	Cerrado de cojín relleno	1,79	1,84	1,8	1,81	1,76	9	1,8
18	Limpieza de vuelo de cojín	0,37	0,4	0,39	0,41	0,32	1,89	0,38
19	Inspección de colcha	2,49	2,51	2,5	2,48	2,53	12,51	2,50
20	Doblar y despitado de colcha	4,73	4,68	4,69	4,71	4,7	23,51	4,70
21	Amarrar paquetes de 6 unidades	3,75	3,71	3,68	3,72	3,69	18,55	3,71

Fuente: elaboración propia.

Tabla XI. **Estudio de tiempos para la confección de colchas**

RESUMEN DE TOMA DE TIEMPOS								
ÁREA: Costura Sección: Colchas Operación: Elaboración de colchas Número de trabajadores. 4				Estudio núm.: 1 Hoja: 1 de 1 Fecha de estudio: 14/04/08 Analista: Mónica Menéndez				
Núm. De orden	Descripción de trabajo	CICLOS ESTUDIADOS					Total (min.)	Tiempo promedio
		1	2	3	4	5		
1	Tendido de tela para colcha	1,19	1,08	1,12	1,15	1,1	5,64	1,13
2	Corte de tela para colcha	0,93	0,89	0,91	0,93	0,92	4,58	0,92
3	Orilla de colcha	0,99	1,02	1,04	0,98	0,99	5,02	1,00
4	Ruedo y colocación de etiqueta	0,84	0,81	0,8	0,85	0,81	4,11	0,82
5	Despitado de colcha	0,59	0,54	0,57	0,53	0,58	2,81	0,56
6	Inspección de colcha	0,32	0,29	0,31	0,28	0,29	1,49	0,30
7	Doblar y empacar	1,84	1,82	1,85	1,87	1,87	9,25	1,85

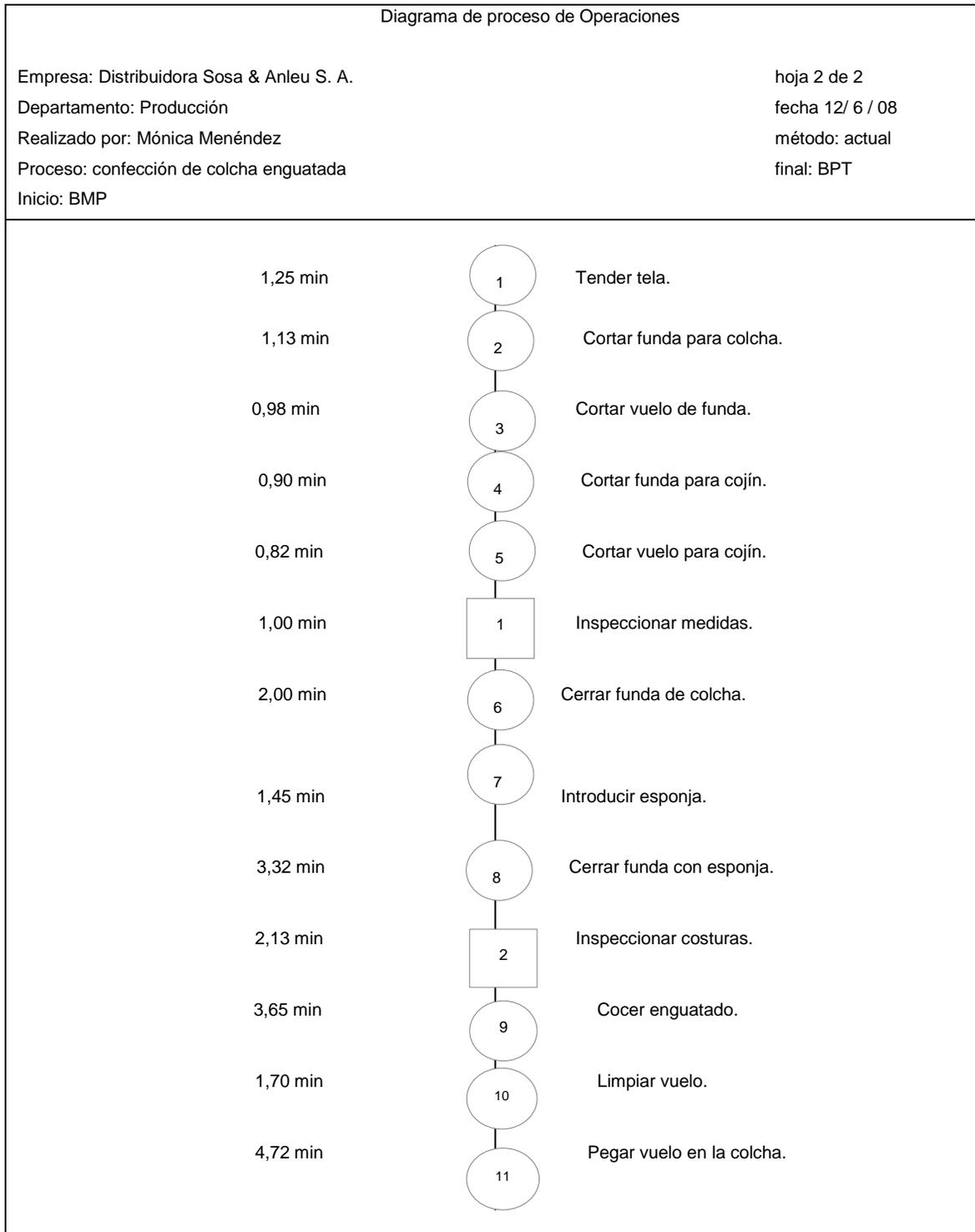
Fuente: elaboración propia.

3.3.1. Diagrama de proceso de la operación

Se mostrará la secuencia cronológica de todas las operaciones, inspecciones, márgenes de tiempo y materiales a utilizar. Esto en los procesos de confección de colchas, desde que llega el rollo proveniente de telares hasta el empaque de producto terminado.

En la tabla X se da a conocer el estudio de tiempos para la elaboración del diagrama de proceso de operaciones. Esto es para la confección de colcha enguatada, donde se toman los tiempos promedios de cada operación.

Figura 10. Diagrama de proceso de operaciones



Continuación de la figura 10.

0,45 min	12	Fruncido de vuelos para cojín.
4,69 min	3	Pegar vuelos.
1,35 min	4	Rellenar cojín.
1,8 min	5	Cerrar cojín relleno.
0,38 min	6	Limpiar vuelo de cojín.
2,5 min	3	Inspeccionar colcha.
4,70 min	17	Doblar y despitar colcha.
3,71 min	18	Amarrar 1 paquete de 6 colchas.

RESUMEN			
SÍMBOLO	EVENTO	NÚMERO	TIEMPO
○	Operación	13	39
□	Inspección	3	5,63
	Total	21	44,63

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

El proceso de confección de la colcha enguatada se lleva a cabo con un tiempo promedio total por colcha de 44,63 minutos. Para el resto de colchas los tiempos son los mismos, ya que la secuencia cronológica de operaciones es la

misma. Dentro de las debilidades detectadas, en el proceso, se encuentran los cambios de bobinas que le hacen a las máquinas, la falta de interés que tiene el personal para sacar la meta diaria, atrasos en el empaque de la colcha.

Estas debilidades se pueden evidenciar en el tiempo que se obtiene en los procesos de costura como en el cierre de fundas, pegado de vuelo en la cocha, doblar y despitar colcha y el amarre de un paquete de seis colchas. Ya que por el tipo de proceso de debería ser en un menor tiempo.

Los tiempos obtenidos en el diagrama de operaciones fueron determinados por medio de la técnica de estudio de tiempos. Esta técnica comprende establecer un estándar de tiempo permisible para realizar tareas determinadas.

En la tabla X muestra los tiempos de la confección de colchas. Los tiempos colocados en los diagramas de procesos son los promedios de los cinco ciclos estudiados durante cada proceso de trabajo.

Figura 11. Diagrama de proceso de operaciones

Diagrama de proceso de Operaciones		Hoja. 1 de 2	
Empresa: "Distribuidora Sosa & Anleu		Fecha: 12/6/08	
Departamento: Producción		Método. Actual	
Realizado por: Mónica Menéndez		Final: Doblar y empacar	
Proceso: confección de colchas			
Inicio: Tendido de tela para colcha			
1,13 min		2	Tender tela para colcha.
0,92 min		3	Cortar tela para colcha.
1,00 min		4	orillar colcha.
0,82 min		1	Ruedo y colocar colcha.
0,56 min		4	Despitar colcha.
0,30 min		1	Inspeccionar colcha.
1,85 min		5	Doblar y empacar.

RESUMEN			
SIMBOLO	EVENTO	NUMERO	TIEMPO
	Operación	5	5,46
	Inspección	1	0,3
	Combinada	1	0,82
	Total	7	6,58

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

El tiempo total de confección de colcha es de 6,58 minutos, pero dentro del proceso se encuentran debilidades que hacen que el tiempo sea mayor. Estos son: máquinas de costura en malas condiciones, reventazón de hilo utilizado para realizar el proceso de ruedo, atrasos en corte de colcha.

3.4. Productividad

Para una mayor productividad es necesaria la utilización de métodos y herramientas que ayuden a crecer y aumentar la rentabilidad de la empresa, ya que el objetivo de incrementar la productividad es aumentar la producción por hora de trabajo a menores costos.

Es necesario comprender claramente que el Departamento de Producción Hogar Textil solicita y controla el material que se va a trabajar, determinando las secuencias de las operaciones realizando inspecciones para llevar un control de trabajo donde se logra la satisfacción de los clientes. Esto por los productos de buena calidad que elaboran.

En el siguiente ejemplo se muestra la productividad dentro de la empresa con base en los insumos y la mano de obra que se requieren para la producción de colchas. Esta información se obtiene con base en la producción de cada diseño y los recursos que se requiere para cada una de ella, así se podrá obtener la productividad total de los productos fabricados.

Tabla XII. **Productividad total de los productos**

PRODUCTIVIDADES TOTALES DE CADA PRODUCTO.						
INSUMOS	Fantasia	Cantonesa	Doble tela	Napolitana	Brocada	
PRODUCCION	7 500	5 000	2 000	2 100	5 400	22 000
M.O.	1 750	1 200	850	950	1 450	
MATERIALES	2 500	2 000	1 000	1 250	2 400	
CAPITAL	3 500	2 750	1 500	2 000	3 000	
ENERGIA	500	400	200	350	450	
OTROS	175	125	75	100	150	
SUMA INSUMOS	8 425	6 475	3 625	4 650	7 450	30 625

Fantasia	0,890207715					
Cantonesa		0,772200772				
Doble tela			0,551724138			
Napolitana				0,451612903		
Brocada						0,724832215

PESOS DE CADA INSUMO WI (PRODUCTO i)

Wfantasia	0,454790823					
Wcantonesa		0,211428571				
Wdoble tela			0,118367347			
Wnapolitana				0,151836735		
Wbrocada						0,243265306

Productividad total empresa=

Suma de las productividades totales de cada producto
Ponderación de cada insumo

PTE	0,718367347
-----	-------------

$$P = \frac{22000}{30625} = 0,7184 * 100 = 71,84\%$$

Fuente: elaboración propia.

Esto deduce que la productividad de la empresa es de un 71,84 %. Esto indica que en base a la mano de obra y los insumos se puede mejorar la producción en los telares.

3.4.1. Factores que afectan la productividad

Contenido básico del trabajo (CBT): es el tiempo mínimo e irreducible necesario para llevar a cabo una actividad. En esta caso los factores que afectan la productividad en muchos de sus casos se dan a conocer de la siguiente forma:

- Factores internos y externos que afectan la productividad dentro de la planta de producción: para detectar estos factores se utilizaron toma de tiempo y movimientos, inspecciones, disponibilidad de materiales y verificación de programaciones.
 - Factores internos
 - Edificio: mala disposición de planta, que provoca recorridos o movimientos inútiles.
 - Materiales: la mala distribución de los materiales hace que la productividad no sea incrementada.
 - Energía: esta se ve afectada solamente cuando hay bajones de energía y no llegue al voltaje necesario en que trabajen los telares, o cuando hay escases de energía eléctrica por mucho tiempo.
 - Máquinas y equipo: la mala distribución de maquinaria hace que hayan tiempos y movimientos innecesarios y por ende mala productividad en algunos casos.

- Recurso humano: carecer de conocimiento para el manejo de la maquinaria para el control de paros en cada telar.
- Factores externos
 - Disponibilidad de materiales o materias primas: en algunos de los caso de la materia prima no es entregada en la fecha de pedido. Por ello, se hacen que las colchas con los hilos necesarios y sean cambiados por otra titulación de hilo. Esto hace que la colcha llegue a pesar más o menos lo establecido.
 - Mano de obra calificada: se hacen rotaciones de personal por lo que hay operarios que no realizan bien su trabajo, esto por la falta de experiencia en el nuevo lugar de trabajo.
 - Infraestructura existente: el calor y la iluminación, son factores que hacen que el rendimiento laboral baje en los turnos.

3.4.1.1. Tiempos improductivos por errores en el diseño

Son los tiempos que se agregan por diferencias o errores que se dan al momento de diseñar y que hacen que se deban de incrementar los tiempos de ejecución del trabajo. Esto se da en los diseños para telares mecánicos, ya que por el tipo de papel que se utiliza, tienden a volverse débiles a causa de la temperatura del ambiente. Llega a causar pérdidas de tiempo entre 20 a 30 minutos por cambio de papel.

- Diseños no adecuados para las máquinas con las que se cuentan
- Una tolerancia muy estricta en una medida
- El picado de los diseños no es efectivo para el sembrado

3.4.1.2. Tiempos improductivos por errores de dirección

Son pérdidas de tiempo que se producen como consecuencia de malas políticas o decisiones erróneas de la dirección. La mala planificación llega a causar problemas a la hora de ver los pedidos del cliente. Teniendo un tiempo de retraso de 1 o 2 días dependiendo la cantidad de productor que se deba elaborar.

- Falla de normalización de productos
- Mala política de ventas
- Falta de mantenimiento de máquinas
- Falta de supervisión
- Falta de programaciones de actividades

3.4.1.3. Tiempos improductivos por errores del trabajador

Son demoras que se llegan a dar por medio del trabajador. Esto cuando el trabajador no toma en cuentas los horarios y atribuciones asignadas durante la jornada de trabajo y no llegan a cumplir con lo solicitado por su superior. Estos tiempos de retraso pueden ser de 1 a 2 horas dependiendo del trabajo que se le haya sido asignado.

- Ausencia
- Llegadas tarde
- Falta de atención o distracciones
- Iniciación de una tarea después de lo programado

3.5. Eficiencia

Para conocer las eficiencias diarias, con que trabajan las máquinas, se toma un control de eficiencia por hora. Este se saca por medio de los puntos que da el telar a la hora, cada telar tienen sus programación de puntos por hora, pero no siempre los telares tiran el puntaje establecido. Por ello, se verifica el punteo que tira el telar a cada hora. En la tabla XII se dan a conocer los puntos establecidos en cada telar.

Tabla XIII. **Puntos por hora establecidos para cada telar**

Telares planos		Telares Jacquard	
Núm. TELAR	PTS./HR	Núm. TELAR	PTS./HR
1	16,66	11	12,96
2	23,24	12	14,76
3	16,80	13	14,40
4	23,92	14	15,12
5	13,93	15	13,08
6	11,43	16	13,50
7	6,40	17	8,35
8	9,72	18	16,50
		19	11,27
		20	11,48

Fuente: elaboración propia.

Seguidamente ya conocidos los punteos, se toma el puntaje que tira el telar a la hora que se pasa a monitorear. Este puntaje se divide con el puntaje

establecido y el resultado es la eficiencia con la que esta trabajando el telar en ese momento.

Para sacar la eficiencia total del área se suman todas las eficiencias de los telares y se divide entre la cantidad de telares que estén trabajando.

Ejemplo: telares Jacquard se dará a conocer la eficiencia por telar y la eficiencia total con la que trabajaron en esa área en el horario de 7:00 a 8:00 a. m.

Procedimiento:

$$\text{Telar 11} = (11/12,96) * 100 = 84,88 \%$$

$$\text{Telar 12} = (12/14,76) * 100 = 81,30 \%$$

Así sucesivamente, luego la eficiencia total se suman todas las eficiencias de telares y se divide entre 9 telares que están trabajando. Esto da como resultado el 87 %, el resultado está, en general, la eficiencia del área de telares Jacquard.

Por lo que, en la primera hora de trabajo, el telar trabaja al 87 %. Aunque puede que la eficiencia no sea constante durante el turno de trabajo, por ello se realiza un control de eficiencias por hora.

En la tabla XIII se dan los resultados de las eficiencias por cada telar y la eficiencia total. No se toma en cuenta el telar 18, ya que este telar esta fuera de programación.

Tabla XIV. **Solución del problema**

Hora: 7:00-8:00			
Núm. De telar	Pts./Mts.x Hr estipulados	Pts./Mt.xHr al momento	Eficiencia %
11	12,96	11	84,88
12	14,76	12	81,3
13	14,4	11	76,39
14	15,12	13	85,98
15	13,08	13	99,39
16	13,5	12	88,89
17	8,35	7	83,83
18	16,5	0	0
19	11,27	11	97,6
20	11,48	10	87,11
	Total		87,26

Fuente: elaboración propia.

3.6. Eficacia

Dentro del Departamento, todas sus áreas deben de trabajar adecuadamente y su personal involucrado debe de tener la eficacia para que todo vaya amarrado a la productividad que se desea obtener. Toda programación asignada en las áreas de telares como en costura son realizadas durante el turno de trabajo. Este se verifica al final del turno si lo programado se llevó a cabo o no, pero siempre tomando en cuenta la calidad percibida de lo producido.

Para verificar que los procesos sean eficaces, al finalizar el turno de trabajo se realiza un control de reportes de cada área. Esto es para verificar si lo programado durante el día sea realizado.

El proceso que realiza la empresa para verificar lo producido, es eficaz. Primero se observan las unidades producidas al día por medio de la hoja de producción diaria que se observa en la figura 12.

Figura 12. **Producción diaria en telares**

DISTRIBUIDORA SOSA & ANLEU S. A.									
HOGAR TEXTIL									
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN									
PRODUCCIONES DIARIAS EN ÁREAS DE TELARES									
TELARES PLANOS					TELARES JACQUARD				
Telar	Diseño	Pts/ Turno	Mt./Unidad	Total de unidades	Telar	Diseño	Pts/Turno	Pts/unidad	Total de unidades
1	Manta semimatrimonial		2,74		11	Fantasia		1,65	
2	Brocada semimatrimonial		2,39		12	Cantonesa		3,352	
3	Manta semimatrimonial		2,74		13	Cantonesa		3,352	
4	Brocada S.		2,39		14	Doble Tela		2,524	
5	Manta semimatrimonial		2,74		15	Napolitana		1,849	
6	Manta matrimonial		3		16	Fantasia		1,65	
7	Manta matrimonial		3		17	Cantonesa		3,352	
8	Manta matrimonial		3		18	Fantasia		1,65	
					19	Cantonesa		3,352	
					20	Cantonesa		3,352	

Fuente: elaboración propia.

Luego con base al total de colchas que producen los telares se programa al personal de costura. Esto por medio de la hoja de programación de costura diaria que se muestra en la figura 13.

Figura 13. Programación diaria de costura

Hogar Textil Departamento de Producción				
Programación por turno costura				
Fecha: _____				
Operario	Programado	Un/hora	Núm. un. Prog.	Núm. horas
	Corte	150		
	Corte	150		
	Orilla 2 tela	DT: 80		
	Orilla fanta	Fant. 60		
	Biez	40		
	Ruedo	33		
	Ruedo	33		
	Ruedo	33		
	Empaque	40		
	Empaque	40		
	Reenconar	6 KG		

Fuente: elaboración propia.

Teniendo la programación diaria de costura se realiza, al final de turno, la revisión de los reportes diarios de cada operario. Esto para ver si llegó a realizar

lo programado durante el turno, y de esa forma verificar que el proceso sea eficaz en cada área.

3.7. Maquinaria

Los telares que se utilizan para la elaboración de las colchas, funcionan con corriente trifásica. Además de tener corriente 220 voltios, estos telares son mecánicos y electromecánicos, la diferencia es que los mecánicos utilizan los diseños de las colchas por medio de papel tipo *póker* y los electromecánicos no utilizan papel. Estos son digitalizados, en ellos solamente se programan las cantidades de colchas que se quieren de cada telar y diseño, dentro de la planta se encuentran 2 telares electromecánicos en el área de telares, Jacquard donde se elabora manta brocada.

Estos telares constan de panel prealimentador, polimotores, y cada telar tienen diferentes transmisiones, presentadora, motor principal entre otros. Los mismos fueron obtenidos por medio del manual de cada telar en la forma siguiente:

- Telares Jacquard
 - Telar master 93
 - Presentadora 420/H 100
 - Transmisión del telar 770 XH
 - Desenrollador de urdimbre 300 H/100
 - Motor principal FM 57
 - Jacquard 360 H/075

- Telar Thema Excel
 - Presentadora 420/H 100
 - Transmisión del telar 770 XH
 - Desenrollador de urdimbre 300 H/100
 - Motor principal FM 62

- Telares planos
 - Telar Thema 11
 - Presentadora 420/H 100
 - Transmisión del telar 770 XH/2.0
 - Desenrollador de urdimbre 300 H/100
 - Motor principal FM 62

 - Telar Master 93
 - Presentadora 420/H 100
 - Eje central a maquinilla 770 XH
 - Desenrollador de urdimbre 300 H/100
 - Motor principal FM 51
 - Jacquard 360 H/07

La máquina bordadora, que se encuentra dentro de la planta, funciona con corriente de 220 voltios y tiene un motor de 1,5 HP. Está compuesta de un panel electrónico, una tarjeta madre y tarjetas de movimientos y varias tarjetas para transmitir información, trabaja a una velocidad de 800 puntadas por minuto. Para el bordado se puede decir que esta basada en una máquina de bobina

que transporta el garfio, con diferencias como: en lugar de elaborar una costura esta sincronizada por medio de tarjetas electrónicas que manipulan un eje, que en sí realiza la misma operación 20 veces.

3.7.1. Factores que determinan el mantenimiento preventivo en los telares

Uno de los factores principales para la determinación de mantenimiento preventivo es el exceso de paros en los telares. Estos se dan a conocer por medio de las bitácoras que tanto los mecánicos como los tejedores reportan durante el turno.

Figura 14. Bitácoras de fallas en telares

Distribuidora Sosa & Anleu S. A. Hogar Textil Departamento de Producción			
Bitácoras de control diario de fallas telares			
Fecha	Tejedor	Turno	Telar Núm.
Trama	Color		Punteo 09:00
	Color		12:00
Urdimbre	Color		15:00
	Color		13:00
Eléctrica			
Mecánica			
Punteo final _____			
Punteo inicial _____ total _____ eficiencia _____			

Fuente: elaboración propia.

En la bitácora se muestra los tipos de paros que durante el turno suelen suceder: paros por trama, urdimbre, falla eléctrica y falla mecánica. El tejedor es responsable de colocar los paros que hace el telar por trama y por urdimbre, el mecánico debe de colocar los paros por falla eléctrica y mecánica. Al finalizar el turno de trabajo se coloca en las bitácoras el punteo final y la eficiencia que tuvo el telar. Para observar qué tipo de falla fue más constante y realizar programaciones de mantenimiento.

Por lo que el mantenimiento preventivo de un telar debe ser planificado para no ocasionar pérdidas de tiempo por realizar. Aunque genera más costos, pero previene las fallas, que se dan a conocer en el transcurso del turno, se hace un mantenimiento preventivo a la hora de hacer anudado, ya que en ese momento no se pierde tiempo extra más del que este programado. El mecánico de cada área de telares tanto de planos como de Jacquard, deben de realizar los siguientes pasos:

- Limpieza
- Lubricación
- Inspección
- Revisión

Figura 15. Programación de mantenimiento preventivo

Distribuidora Sosa & Anleu S. A.
Hogar Textil
Departamento de Producción

Mantenimiento preventivo de telares

Telar núm. _____

Fecha	Telares	Áreas	Encargado	Realizado por	observaciones
		Anudado 1			
		Limpieza de pinzas	Mecánico		
		Limpieza de cintas	Mecánico		
		Revisión de fallas			
		Presentadora 420H/100	Mecánico		
		Eje central a maquinilla HL 680	Mecánico		
		Orilla falsa 21 OL 075	Mecánico		
		Motor principal 630 XV	Mecánico		
		Limpieza de templazo	Mecánico		
		Revisión de dibujo	Mecánico		
		Revisión de nivel de aceite de maquinilla	Mecánico		
		Revisión de rollos de urdimbre	Mecánico		
		Mantenimiento y limpieza de panel prealimentador	Mecánico		
		Mantenimiento de selector de colores	Mecánico		
		Limpieza de maquinilla con aire	Operario		
		Anudado 2			
		Afilar tijeras de orilla falsa	Operario		
		Revisión de marcos	Mecánico		
		Revisión de ganchos de pista	Mecánico		
		Calibración de abre pinza	Mecánico		
		Revisión de botones:			
		Marcha	Electricista		
		Impulso	Electricista		
		Regulación de Jacquard	Electricista		
		Cada 2 meses			
		Revisión y nivelación de depósito de aceite			

Fuente: elaboración propia.

3.7.1.1. Valor de montajes de telares

Los montajes de telares son cambios que se le hacen a las máquinas con el fin de producir con mayor eficiencia y eficacia. Los diseños en papel suelen tener fallas y hacen que las colchas salgan con defectos, en cambio al tener diseños digitales se tendría más control de defectos en el producto. Por ello se toma la decisión de hacer cambios de Jacquard mecánicos a electrónicos para colocar dichos diseños digitales.

Por otro lado se hacen montajes a los telares donde la demanda es mayor. Cada telar tiene asignado el tipo de colcha a elaborar, pero si algún tipo de colcha tiene mayor demanda y los telares asignados no producen lo suficiente para cubrirla, se hace el montaje para cambio de producto. Esto como es el caso del telar 12, este telar tenía el montaje para la elaboración de colcha fantasía 20, pero como la demanda de la colcha cantonesa no se da abasto se toma la decisión de hacer montaje de fantasía a cantonesa en ese telar. Por ello es necesario tener el costo total del montaje para llevar un control en los gastos que se tiene dentro de la planta.

Para sacar el valor de cada montaje se toma en cuenta los siguientes gastos:

- Total de mano de obra
- Total de días trabajados
- Costo por día
- Horas extras trabajadas
- Costo por hora extra

Tabla XV. **Valor de montaje de colcha fantasía 20 a colcha cantonesa del telar 12**

Orden	Operación a realizarse	Personal asignado por operación	Tiempo real	Horas extras
1	Limpieza de Jacquard con manta	1	18	9,5
2	Limpieza de pitas (viejo sembrado)	1	7	9
3	Limpieza y revisión del telar	1	10	3
4	Hacer pita	1	8	3
5	Barnizar pitas	1	3,5	3,5
6	Colgado de pitas	3	24	0
13	Limpieza de paseta	1	1	0
	Repartición de paseta	1	1,25	1,5
14	Sembrado de paseta	3	63	18
15	Colocación de las bases de cristales	2	8,5	0
16	Alinear paseta con el telar	2	0,91	0
	Colgar mallas	4	36	12
18	Alinear mallas	5	65	21,25
19	Limpiar varillas de caballeros y telar	4	3,24	20
20	Repaso de mallas	2	26	25,66
21	Repaso de peine	2	20	12
22	Colocación de caballeros	4	5	4
23	Emparejar el telar		9	2
	Total horas/hombre		309,4	144,41

Valor	Montaje	Desmontaje
	20,62 días X Q51,00	Q 1 051,62
	144,41 horas extras	Q 1 380,92
	Total	Q 2 432,54

Fuente: elaboración propia.

Para realizar el montaje de la colcha fantasía se tiene un costo de Q 2 432,54. En él se toma en cuenta la cantidad de mano de obra, las horas normales de trabajo y las horas extras que se requieren para llevar a cabo el montaje. Se paga diferente pues cada empleado se le paga la hora normal a Q 51,00 y la hora extra a Q 9,56.

3.7.2. Capacidad de producción

Se calcula el tiempo disponible que poseen los operarios para producir. La planta de producción trabaja turno de 7:00 a 18:00 con media hora de almuerzo. Se cuenta con 8 horas reales y 3 horas extras de trabajo en la jornada (630 minutos).

La empresa cuenta con 9 operarios en área de costura.

Para determinar la capacidad de producción se hace los siguientes cálculos: se toma como muestra el tiempo de elaboración de colcha enguatada. Esta colcha es procesada por cuatro operarios, los cuales trabajan 630 minutos reales al día de trabajo, entonces se tiene:

$$4 \text{ operarios} \times 630 \text{ minutos/día} = 2\,520 \text{ minutos}$$

Tiempo de elaboración de una colcha (colcha enguatada): 35,96 minutos (ver Apéndice 6).

Se calcula la capacidad de producción de la empresa:

Para una eficiencia de 100 % se tiene:

$$2\,520/35,96 = 70 \text{ colchas/día}$$

Actualmente se trabaja con una eficiencia del 85 % en el área de costura para la colcha enguatada (59 colchas al día, aproximadamente).

Para las condiciones que opera la máquina plana, las 59 colchas al día son suficientes, por el tipo de procesos que lleva la elaboración de la colcha. Los otros cinco operarios se encargan de procesar las demás colchas, ya que al día deben de procesar 840 colchas.

3.7.3. Materiales

Para la elaboración de los productos existe gran variedad de materiales que se pueden utilizar. Todo esto depende del mercado que se quiere satisfacer.

Los materiales constituyen un gran porcentaje del costo total de cada producto y el uso apropiado de estos materiales es en consecuencia importante. Una selección adecuada del material da al cliente un producto terminado más satisfactorio, reduciendo el costo de la pieza acabada y los costos por desperdicio.

Dentro de bodega se lleva un control de *stock*, utilizando *kardex*. Esto en cada tarima de materia prima, así evita el exceso y carencia de la misma. Además, bajo las condiciones que se tiene de almacenamiento de material es el adecuado y práctico para llevar el debido control.

3.7.3.1. Definición de materia primas

Dentro de la materia prima que se utiliza para la elaboración de los diferentes productos se encuentra:

- Hilos (*polyester* y algodón)
 - Etiquetas
 - Tela
 - Esponja
 - Fibra *polyester*
- Hilo: se utiliza la composición de *polyester* debido a su mayor duración, en diferentes colores y titulaciones, acrílico en colores y algodón.
 - Etiquetas: se utilizan dos tipos de etiquetas. La primera es satinada utilizada para la colcha Chenille, ya que por el tipo de material, resisten a la hora de ser teñida la colcha. Las segundas son blancas colocadas en las demás colchas. Los dos tipos de etiquetas contienen el nombre de la empresa, el tipo de material con que están elaboradas las colchas, en qué país está hecho el producto y el logotipo de la empresa.
 - Tela: se utiliza la tela dacrón y kiana en colores y diseños diferentes.
 - Esponja: se utiliza para la elaboración de colcha enguatada en diferentes tamaños.
 - Fibra de *polyester*: debido a que es de mayor duración y se deforma menos se utiliza en composición 100 % algodón.
 - Materiales de empaqueo: estos son utilizados para el empaque de los productos elaborados dentro de la planta. Constan de bolsas

- Características a controlar: el control de recepción debe disponerse varios puntos para asegurar que los controles aplicados a los suministros sean los adecuados.
 - Hilos: la empresa lleva un control de materia prima mediante el siguiente procedimiento:
 - Peso exacto: si coinciden con lo facturado y solicitado en el pedido mensual o quincenal. Si por alguna razón el pedido no concuerda con lo solicitado. El proveedor debe reconocer, de ante mano, los faltantes de kilos.
 - Niveles de falla: cuando la materia prima es utilizada en los diferentes procesos, deben ser marcadas todas las fallas que se encuentren como: hilo contaminado o falta de tensión.
 - Cambio de tonalidades: diferencias de intensidad de tonos de color dentro del mismo cono.

3.7.4. Diagrama de operaciones de proceso, del mantenimiento de telares Jacquard

En el diagrama de operaciones se muestran las secuencias cronológicas que se llevaron a cabo de todas las operaciones, inspecciones, márgenes de tiempos y materiales por utilizar en el proceso de mantenimiento de telares. Dando a conocer cuál fue el tiempo en minutos que se tardó el mantenimiento de telares.

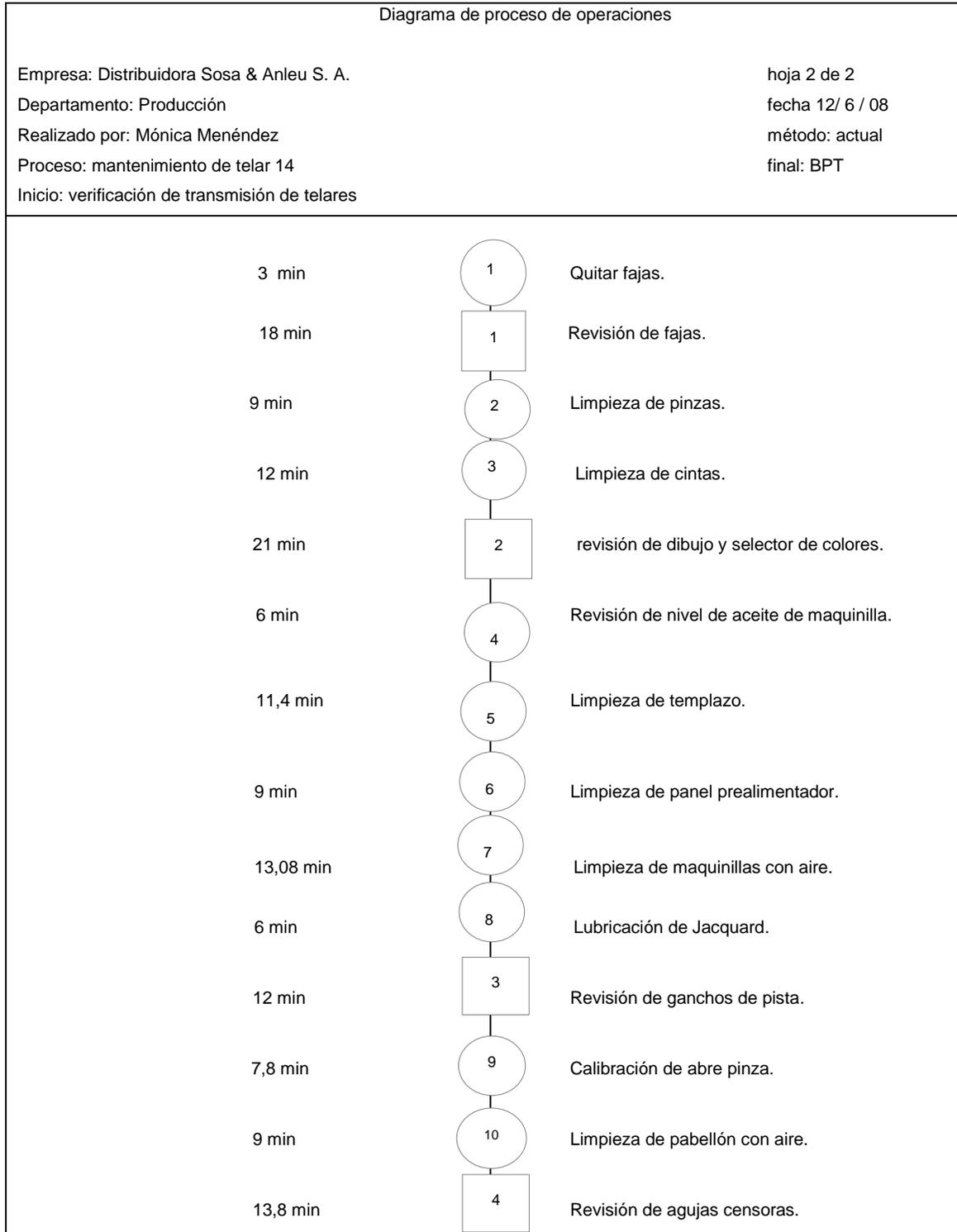
La tabla XV muestra los tiempos de la confección de colchas. Los tiempos colocados en el diagrama de procesos son los tiempos promedios de los cinco ciclos estudiados durante cada proceso de trabajo.

Tabla XVI. **Tiempos de mantenimiento telar 14**

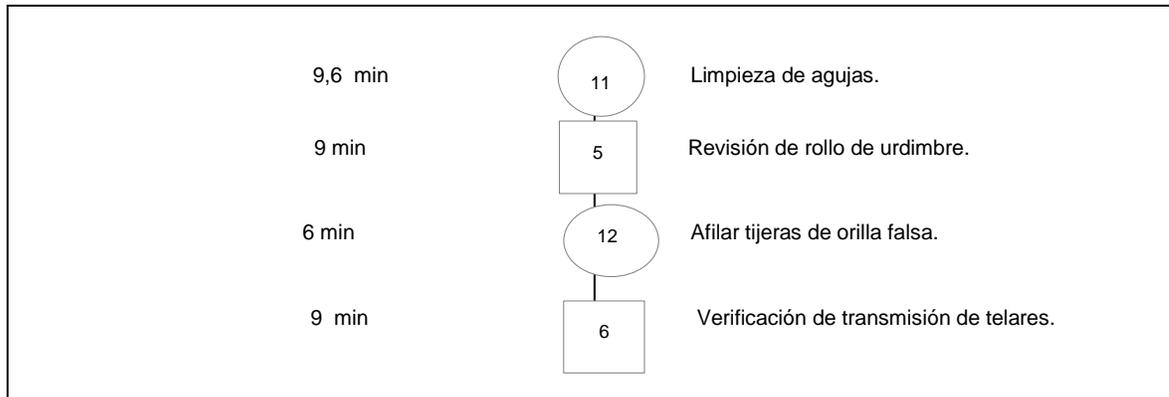
Resumen de toma de tiempos								
Área: Telares Jacquard Sección: telar 14 Operación: mantenimiento de telar 14 Número de trabajadores: 4					Estudio núm. 1 Hoja: 1 de 1 Fecha de estudio: 05/05/08 Analista: Mónica Menéndez			
Núm. De orden	Descripción de trabajo	Ciclos estudiados						
		1	2	3	4	5	Total (min.)	Tiempo promedio
1	Quitar fajas	3,07	2,99	2,97	3	2,99	15,02	3,00
2	Revisión de fajas	17,96	18,02	18,01	17,99	18,03	90,01	18,00
3	Limpieza de pinzas	9,01	8,99	8,94	9,11	8,97	45,02	9,00
4	Limpieza de cintas	11,96	11,99	12,01	12,03	12,01	60	12,00
5	Revisión de dibujo y selector de colores	21,03	21,01	20,98	21	20,99	105,01	21,00
6	Revisión de nivel de aceite de maquinilla	5,98	5,99	6,01	6,21	5,84	30,03	6,01
7	Limpieza de templazo	11,41	11,36	11,42	11,4	11,39	56,98	11,40
8	Limpieza de panel prealimentador	8,89	9,01	8,95	9,12	9,05	45,02	9,00
9	Limpieza de maquinilla con aire	12,97	13,2	13,09	13,11	13,01	65,38	13,08
10	Lubricación de Jacquard	6,02	5,94	5,99	6,05	6,01	30,01	6,00
11	Revisión de ganchos de pista	12	12,01	11,95	12,04	12,01	60,01	12,00
12	Calibración de abre pinzas	7,69	7,94	7,7	7,84	7,83	39	7,80
13	Limpieza de pabellón con aire	9	9,1	8,97	9	8,94	45,01	9,00
14	Revisión de agujas censoras	13,86	13,76	13,84	13,78	13,75	68,99	13,80
15	Limpieza de agujas	9,61	9,58	9,49	9,61	9,69	47,98	9,60
16	Revisión de rollo de urdimbre	9,04	8,96	9,01	9	9,01	45,02	9,00
17	Afilar tijeras de orilla falsa	6,12	5,97	5,89	5,99	6,04	30,01	6,00
18	Verificación de transmisión de telares	8,97	8,99	9,04	9,01	9	45,01	9,00

Fuente: elaboración propia.

Figura 17. Diagrama de operaciones de mantenimiento



Continuación de la figura 17.



RESUMEN			
SÍMBOLO	EVENTO	NÚMERO	TIEMPO
○	Operación	12	102,6
□	Inspección	6	82,8
	Total	18	185,4

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

Tiempo total de trabajo fue de 185,4 minutos equivalente a 3,09 horas. Por ello, el mantenimiento se realiza en el tiempo de anudado, con el fin de no tener tiempos muertos en las máquinas, ya que cada anudado tarda 3 horas.

3.7.5. Descripción de proceso

Dentro del mantenimiento en los equipos se realiza una serie de actividades, que ayudan a mejorar las fallas que tiene el telar. Esto en su mayoría se debe a la falta de limpieza de cintas, panel prealimentador, ganchos, agujas entre otros. El mantenimiento que no ha sido concluido

correctamente hace que haya paros mayores y eso ocasione baja eficiencia en la producción.

En el programa de mantenimiento se debe documentar en fichas de control de servicios, control de paros. Realizar un análisis de costos en el programa de mantenimiento donde se involucra costo de personal, costo de equipo y material, costo de servicios y costos de capacitación buscando tener un mantenimiento clase TMP o MPT que es un mantenimiento de producción total que maximiza la utilización del equipo en los planes de producción con el cual se logra incrementar la productividad. Se debe contar con un *stock* de repuestos los cuales deben ser los que con más frecuencia se deteriora por su uso.

Cuando se hacen mantenimientos preventivos se verifica lo siguiente:

- Limpieza de pinzas.
- Limpieza de cintas.
- Revisión de fajas.
- Presentadora 420 H/100.
- Eje central a maquinilla 770XH/2,0.
- Desenrollador de urdimbre 300H/100.
- Motor principal FM 62.
- Motor de marcha hacia atrás 560 H/100.
- Limpieza de templazo.
- Revisar nivel de aceite a maquinilla.
- Revisar rollo de urdimbre este bien colocado.
- Mantenimiento y limpieza de panel de prealimentador.
- Mantenimiento panel de desenrollador de urdido.
- Limpieza de maquinilla con aire.

- Revisión de selector de colores.
- Afilar tijeras de orilla falsa.
- Revisión de marcos.
- Revisión de ganchos de pista.
- Calibración de abre pinza.
- Revisión de botones.
 - Marcha.
 - Impulso.
 - Regulación de Jacquard.
- Limpieza de pabellón.
- Revisión de agujas consoras lubricación de Jacquard.
- Lubricación de Jacquard.
- Verificar la transmisión de telares.
- Limpieza de pabellón.
- Revisión de polimotores.
- Y cada dos meses se debe de hacer limpieza de bronce de agujas consoras.
- Sopletear todos los días los tira hilos de flecadora.
- Revisar todos los días los empaques por donde corren los hilos.
- Revisar todos los días las tensiones de la máquina.
- Aceitar cada dos días las barras de donde se colocan las agujas.
- Revisar los folders cada tres días para ver que no se doblen.
- Lubricar todas las cabezas de la máquina una vez a la semana.
- Engrasar el eje de cada máquina y de cada cabeza una vez al mes.
- Revisar la conexión de la máquina a tierra.

Nota: todas esas revisiones las deben realizar dos personas y se deben hacer como máximo en tres horas, ya que el anudado tarda tres horas,

dependiendo del telar. Este mantenimiento también es realizado en las máquinas de costura 1 y 2 y debe de contar con un historial de mantenimiento preventivo para cada una. Y no siempre se le hace todo lo asignado en la lista anterior, ya que varía por el telar que se este anudado.

3.8. Producción actual en los telares

Dentro del Departamento de Producción se llevan a cabo los procesos de colchas en diferentes diseños, como también la elaboración de hamacas y mantas. Toda la producción que se requiere se hace por medio de programaciones, la persona encargada de la planta hace la programación para los diferentes telares, la cantidad de colchas que se desean, los diseños, los colores y tamaños. Así del mismo modo, las programaciones para el area de costura, ya que a bodega de producto terminado deben de ingresar los productos programados durante las jornadas de trabajo.

La producción de colchas se hace con base en los productos que se tienen dentro de bodega de producto terminado. Dentro de bodega se tiene *stock* de cada producto con base en los colores y diseños, si en bodega hace falta un producto en especial y color específico se programa el telar que fabrica la colcha, para que produzca más del diseño que se desea obtener.

Cada telar produce cierta cantidad de colcha durante el turno de trabajo con base en los puntos por hora que trabaja el telar. Si trabaja al 100 % de eficiencia o al 85 % como se puede observar en la tabla XVI.

Tabla XVII. **Programación diaria de colchas en telares Jacquard**

Telar	Pts/hr	Unidades 100 %	Unidades 85 %
11	12,96	86	73
12	14,76	48	41
13	14,4	47	40
14	15,12	66	56
15	13,08	78	66
16	13,5	90	77
17	8,35	27	23
18	16,5	110	94
19	11,27	37	31
20	11,48	38	32
TOTAL		628	534

Fuente: elaboración propia.

No siempre producen las colchas programadas, ya que varía la producción por problemas que suceden en el transcurso del turno de trabajo. Estos son los paros por fallas eléctricas, paros por fallas mecánicas, pero el tejedor y el mecánico, encargado de cada área, tratan la manera de producir lo programado por el encargado del Departamento de Producción.

3.8.1. Unidades producidas

Se lleva un control de las producciones diarias de ambas áreas de telares, y de los turnos que se estén trabajando, ya que regularmente el turno que se trabaja es diurno. Sin embargo, si la demanda del producto es alta se trabaja también turno nocturno, pero solamente trabaja el telar del producto demandado no se arrancan todos los telares. Este control se lleva diariamente y semanal , y para saber cuánto fue lo producido se deben conocer los siguientes datos:

- Puntos/hora
- Número de horas/turno
- Puntos reales que tira el telar
- Puntos esperados que tira el telar
- Tiempo de anudado
- Porcentaje de tiempo de anudado
- Eficiencia real
- Eficiencia teórica

Ejemplo de las unidades producidas tomando en cuenta el telar 16 fantasías 20. Esto de los telares Jacquard, trabajando turno diurno y nocturno.

- Puntos/hora: estos puntos están establecidos para cada telar, ya que el telar indica a cada hora cuántos puntos tira. (ver tabla XI.)
- Número de horas/turno:
 - Turno diurno: trabaja 11 horas
 - Turno nocturno: trabaja 13 horas
- Puntos reales: estos puntos son tomados de las bitácoras que tiene cada telar, se toma de base el punteo inicial con que arranca el telar y el punteo con que finaliza el telar, esos dos punteos se restan.

Punteo real = punteo final–punteo inicial

Y como en este caso se trabajó también turno de noche se saca el punteo real de las dos jornadas.

Punteo real = jornada diurna + jornada nocturna

Jornada diurna: punteo real = 23 644 – 23 587 = 57

Jornada nocturna: punteo real = 23 796 – 23 644 = 152

Punteo real de las dos jornadas = 57 + 152 = 209

- Puntos esperados: se saca por medio de la multiplicación de número de horas de trabajo por turno y de los puntos por hora del telar.

Puntos esperados = Núm. Horas/turno x puntos/horas

Jornada diurna: puntos esperados = 11 hrs x 13,50 = 148,50

Jornada nocturna: puntos esperados = 13 hrs x 13,50 = 175,50

Puntos esperados = 24 hrs x 13,50 = 324

- Tiempo de anudado: el tiempo establecido para anudar un telar es de 3 horas. Si el anudador llegara a pasarse, no se le toma el tiempo restante, siempre se sigue tomando en cuenta las 3 horas establecidas. Porque el anudado tarda 2 horas y 30 minutos, pero se le da 30 minutos más por cualquier eventualidad.

Para saber el tiempo total de anudados de los turnos de trabajo se suman los tiempos de ambas jornadas.

3 hrs de jornada diurna + 3 hrs nocturnas

Nota: en este ejemplo solo sería el tiempo total 3 horas, ya que solamente en la jornada diurna hubo anudado.

Este se toma con base en:

- Porcentaje de anudado:
 Porcentaje anudado = tiempo de anudado/núm. hrs. Trabajadas
 Porcentaje anudado = 3 hrs/24 hrs = 12,5 %
- Eficiencia real: se saca de la división de los puntos reales y puntos esperados de cada jornada de trabajo.
 Eficiencia real = puntos reales/puntos esperados
 Jornada diurna: eficiencia real = 57/148,50 = 38,4 %
 Jornada nocturna: eficiencia real = 152/175,50 = 86,6 %
 Eficiencia de las dos jornadas: eficiencia real = 209/324 = 64,5 %
- Eficiencia teórica: esta se saca por medio de la fórmula:
 Eficiencia teórica = (pts. reales + (tiempo anudado x pts/hrs)) / puntos esperados
 Jornada diurna:
 Eficiencia teórica= (57 + (3 x 13,50)) / 148,50 = 65,7 %
 Jornada nocturna:
 Eficiencia teórica = (152 + (0 x 13,50)) / 175,50 = 86,6 %
 Eficiencia de las dos jornadas:
 Eficiencia teórica = (209 + (3 x 13,50)) / 324 = 73,72 %

Para saber cuál es la cantidad de unidades producidas en el día, se hace por medio de la sumatoria de los puntos reales de las dos jornadas. Para luego sacar el total de unidades elaboradas.

Total de puntos = jornada diurna + jornada nocturna

Total de puntos = 57 + 152 = 209

Y para saber el total de colchas que se elaboraron en ese telar se necesita saber:

Total unidades = total puntos/pts. X unidad que tiene cada telar

Total unidades = $209/1,648 = 126,8$

Nota: por lo que en el telar 16 se elaboraron 126,8 cubrecamas de fantasía y para saber cuántas unidades se elaboraron en total en los 10 telares se suma el total de unidades de todos los telares. Esto asciende un promedio de 500 colchas por turno.

Este mismo procedimiento se hace en los telares planos.

3.8.2. Eficiencia de telares

Se lleva un control de eficiencia de cada hora y al final del turno se saca la eficiencia total en que trabajo el telar, la eficiencia que se saca por hora sirve para ver cómo va trabajando el turno y si la eficiencia baja se da a conocer el motivo por el cual bajo. Esto sirve para que tanto los tejedores como los mecánicos de cada área tengan control de sus telares, ya que esta estipulado que la eficiencia al final del turno no debe ser menor de 85 % y que al final de la semana tampoco debe bajar de esa cantidad.

Cada hora el supervisor debe pasar revisando las bitácoras donde el tejedor coloca el puntaje que tira el telar en la hora trabajada. Para sacar la eficiencia se realiza:

Eficiencia por hora: puntos/hora tira el telar

Puntos por telar

Para dar a conocer la eficiencia al final del turno se saca de la manera descrita en el inciso 3.8.1., eficiencia real y eficiencia teórica. Los tejedores, mecánicos y urdidores de cada área tienen que estar enterados de la eficiencia en que trabajaron las máquinas al final del turno.

Y semanalmente también se lleva un control de eficiencia, ya que a los mecánicos, tejedores, urdidores se les da un bono extra por metas alcanzadas a la quincena. Por lo tanto las eficiencias no deben bajar del 85 % quincenal.

En las tablas XVIII y XIX se muestran los resúmenes de las unidades producidas y eficiencias diarias en las áreas de telares Jacquard y planos, a la vez que se muestra la producción total que tuvieron en la quincena. Para calcular la eficiencia real y eficiencia teórica diaria, se hace un cuadro resumen en donde se dan a conocer el día, las eficiencias y la producción en puntos. Estas eficiencias son calculadas de la siguiente forma:

- Eficiencia real: se divide el punteo reales de todos los telares contra el punteo esperado de los mismos.

$$E.R. = (7\ 750,49/9\ 270,48) \times 100 \% = 81,44 \%$$

- Eficiencia teórica: para conocer la eficiencia teórica, se suman los punteos por hora más el tiempo de anudado dividido los puntos totales esperados.

$$E.T. = ((12,96 + 14,76 + 14,40 + 15,12 + 13,08 + 13,50 + 8,35 + 16,50 + 11,27 + 11,48 + 7\ 550,49)/9\ 270,48) \times 100 \% = 81,44 \%$$

Tabla XVIII. **Resumen de unidades producidas y eficiencias diarias ares de telares Jacquard**

DÍA	EF.	NÚM.	EF.	PRODUCCIÓN EN PUNTOS					PRODUC. AL DÍA
	REAL	AND .	TEOR.	Doble tela	Napolitana	Fanta "20"	Fanta Esp.	C. China	
Domingo	0,0 %	0	0,0 %	0	0	0	0	0	0
Lunes	81,4 %	0	81,4 %	45	71	203	0	262	581
Martes	85,3 %	0	85,3 %	51	62	205	0	280	598
Miércoles	80,2 %	1	86,3 %	35	67	117	65	283	567
Jueves	84,5 %	2	87,6 %	53	59	214	0	237	563
Viernes	80,5 %	1	83,3 %	57	57	208	0	262	584
Sábado	88,2 %	0	88,2 %	53	72	233	0	286	644
Domingo	0,0 %	0	0,0 %	0	0	0	0	0	0
Lunes	82,6 %	1	86,6 %	42	60	185	38	268	593
Martes	84,6 %	1	86,8 %	104	67	204	0	286	661
Miércoles	84,2 %	0	84,2 %	105	64	134	71	280	654
Jueves	83,1 %	1	86,1 %	114	31	199	0	293	637
Viernes	80,6 %	1	84,5 %	47	61	200	0	230	538
Sábado	84,7 %	2	87,8 %	90	63	186	0	266	605
Domingo	0,0 %	0	0,0 %	0	0	0	0	0	0
TOTAL QUIN.	83,3 %	10	85,7 %	796	734	2 288	174	3 233	7 225

GRAN TOTAL PRODUCIDO QUINCENALMENTE	7 225 UNIDADES
--	-----------------------

Fuente: elaboración propia.

Tabla XIX. Resumen de unidades producidas y eficiencias diarias área de telares planos

DÍA	EF.	NÚM.	EF.	PRODUCCIÓN EN METROS				PRODUC. AL DÍA
	REAL	AND .	TEOR.	MAN. SEMI	MAN. MATRI	LONA	BROC. MAY	
Domingo	0,0 %	0	0,0 %	0	0	0	0	0
Lunes	84,9 %	1	88,7 %	177,4	68,1	111	139,3	495,8
Martes	87,7 %	0	87,7 %	186,5	67,8	117,8	178	550,1
Miércoles	86,5 %	1	87,9 %	179,2	63	108,2	182,6	533
Jueves	89,5 %	0	89,5 %	182,8	64,5	135	215,1	597,4
Viernes	83,4 %	2	87,4 %	153,4	65,8	98,2	119,5	436,9
Sábado	83,7 %	1	85,6 %	138,7	53,7	99,6	120,6	412,6
Domingo	0,0 %	0	0,0 %	0	0	0	0	0
Lunes	80,5 %	1	83,0 %	134,6	62,5	117,7	42	356,8
Martes	85,3 %	1	85,3 %	173,9	47,8	70,9	142,1	434,7
Miércoles	76,6 %	0	80,1 %	129	58,6	132,3	118,2	438,1
Jueves	82,3 %	1	85,4 %	142,5	67,8	128	145	483,3
Viernes	85,6 %	1	85,6 %	181	55	116	125,4	477,4
Sábado	86,1 %	0	89,7 %	183,1	62	99,2	184,2	528,5
Domingo	0,0 %	0	0,0 %	0	0	0	0	0
TOTAL QUIN.	92,0 %	9	94,2 %	1962,1	736,6	1 333,9	1 712	5 744,6

GRAN TOTAL PRODUCIDO QUINCENALMENTE	5 744,6 UNIDADES
--	-------------------------

Fuente: elaboración propia.

3.9. Las cuatro grandes pérdidas

Estas grandes pérdidas son causadas por los tiempos muertos, producto defectuoso, falta de capacitación del operador, malas condiciones de maquinaria, entre otros. La identificación de estas pérdidas serán detectadas por las personas que operen la maquinaria, quienes se encargarán de manifestar la información y ayudarán a conocer la situación actual de operación de la planta de producción.

3.9.1. Fallas de equipos

Pueden existir muchas causas que provoquen falla en los equipos de trabajo. Las más comunes que ocurren dentro de la planta de producción son:

- Problemas de operario: ocurren debido al uso incorrecto por parte de la persona que utiliza el equipo. Uno de los motivos principales es el poco conocimiento que se tienen de ellos, más que todo se da este tipo de problemas con los equipos y eso hace que haya fallas.
- Problemas mecánicos: surgen debido a desperfectos en componentes de tipo mecánico tales como:
 - Interruptores
 - Conectores
 - Errores de diseño
 - Errores de pasadas
 - Calentamiento de motor

Esto por lo general, es mucho más susceptible de aparecer que la falla misma de componentes electrónicos, tales como los circuitos integrados.

- Fallas en el suministro de potencia: es una de las fallas más frecuente, proviene de la fuente de potencia. Es esta parte se manejan corrientes y voltaje apreciables que da a conocer el electricista de la planta. Los componentes de la fuente están sujetos a esfuerzos eléctricos y térmicos que pueden conducir a fallas en telares, urdidora, máquinas de coser y todo el equipo de trabajo que se tenga cuando la fuente de potencia esta averiada. El equipo deja de operar por completo o si solamente esta averiada una línea de voltaje puede que funcione el 50 % del equipo.
- Falla de componentes del circuito: una de las causas más frecuentes de fallas en equipos digitales proviene de la fuente de potencia. Debido a que en esta parte del equipo se manejan corrientes y voltajes apreciables. Los componentes de la fuente de potencia están sujetos a esfuerzo eléctrico y térmico que pueden conducir a fallas en sus componentes. Esto más que todo, se da en los telares por lo que el electricista debe verificar que todas las tarjetas de los telares estén trabajando bien.

3.9.2. Preparación y ajuste de arranque

El mal calentamiento de los telares hace que haya un mal arranque y que durante el turno de trabajo hayan demasiados paros por calentamiento. Estos paros de calentamiento se dan en los telares electromecánicos, ya que no trabajan con diseño en papel. Al contrario su funcionamiento es totalmente computarizado, por lo que al inicio de semana que se da este problema se prepara el telar 20 minutos antes de que empiece el turno de trabajo.

La temperatura provoca que los telares mecánicos tengan mal ajuste de arranque por medio del diseño, ya que estos trabajan con diseños en papel *poker* y este es delicado a las altas y bajas temperaturas. Dentro de las deficiencias detectadas fueron:

- Cubrecamas de segunda
- Baja eficiencia por paros

3.9.3. Paros menores e inactividad del equipo

Los equipos que son utilizados con menor frecuencia o que no se les hace mantenimiento, al ponerlos en uso, tiene problemas con pérdidas de tiempo. Esto provoca:

- Paros por peine quebrado
- Mal urdido
- Hilos enredados en el anudado
- Escases de tornillos en pinzas, entre otros.

Los paros e inactividad del equipo se establecieron y detectaron, por medio de inspecciones y verificaciones de las herramientas. Estos problemas se dan más que todo en la urdidora, y con la máquina anudadora. Dentro de la planta se encuentran dos equipos de cada uno y los que son menos utilizados dan mayor problema. También la materia prima que no es utilizada con mayor frecuencia ya sea por el título o por el color. Esto a la hora de ser utilizadas dan paros por hilo débil, hace que bajen las eficiencias en los telares.

3.9.4. Baja velocidad de operación

Este problema ocurre cuando el equipo no está trabajando a la capacidad de diseño o de programación. Por lo tanto, existe desperdicio de energía y capacidad de la máquina que se convierte a altos costos de producción.

La mayoría de las veces esta baja velocidad de operación se debe por la poca iniciativa que tiene los operarios en el trabajo. También por el mal manejo de las máquinas, esto se debe a la falta de capacitación que se hace a la hora que un nuevo trabajador entra a laborar a la planta.

3.10. Condición actual de efectividad total del equipo (ETE)

Este valor mide la efectividad de la operación de la maquinaria de la empresa. En su fórmula involucra tiempos muertos por paros planeados y paros no planeados, velocidades de operación de los telares, materias primas, calidad del productos y rendimiento.

TPM establece que un ETE de 85 %. Esto indica que la operación es productiva y de calidad con clase mundial. Además TPM es el encargado de proporcionar herramientas para detectar y corregir las anomalías que limitan el incremento de la efectividad, y mejora las condiciones de los procesos, implementando una mejora continua de la operación.

Se efectúa la medición de ETE, y de esa manera se conoce el porcentaje de eficiencia con la que cuenta la empresa actualmente.

Para el cálculo del mismo se procede a utilizar el siguiente método:

La efectividad se refiere a:

Efectividad = (disponibilidad x eficiencia x calidad)

3.10.1. Disponibilidad

Se toma en cuenta la cantidad de tiempo con el cual cuentan los equipos para operar.

Máquina anudadora	= 3 hrs
Telares	= 11 hrs
Máquina de costura	= 11 hrs
Total de disponibilidad	= 25 hrs

3.10.1.1. Paros en telares

Para determinar los paros que se hacen en los telares se realiza de dos formas: paros programados y los no programados. Al no contar con registros o programaciones de paros, esto conlleva a bajas eficiencias y pérdidas de tiempos.

- Análisis de paros programados: son todos aquellos que son avisados con anticipación en las programaciones que se le dan a los mecánicos de cada área de telares. Entre los paros programados están paros por urdimbre. Esta programación se hace con el fin de dar a conocer a los mecánicos urdidores, cuando se acabara el urdimbre y se lleve a cabo el proceso de urdido.

- Análisis de paros no programados: se realizó un análisis de los paros producidos durante la jornada de trabajo. Los paros que resultan son problemas que no se tienen previstos.
 - Quebradura de laminilla de pinza
 - Ganchos quebrados
 - Fallas de agujas
 - Falla de punta de seguridad
 - Resortes de mallas
 - Problemas de presentadoras
 - Calibración de agujas
 - Reventazón de orilla falsa
 - Papel roto por mota
 - Papel roto por humedad
 - Falla de diseño por calor
 - Caída de tornillo de pista
 - Mal quiebre de pasadas de diseño
 - Problemas de carrizo
 - Cambio de prealimentador
 - Tijeras sin filo
 - Quebradura de tornillo de prensadora y tornillo piñón de eje
 - Reventazones por mota
 - Mal calentamiento a la hora de arrancar el telar
 - Hilos enredados en el urdido
 - Quebradura de soldadura de cargador de diseño
 - Quebradura de soldadura de engranaje de maquinilla

3.10.2. Rendimiento

Es la relación de la velocidad actual del equipo dentro de la velocidad establecida de fabricación. Esto medirá el rendimiento que tiene las maquinarias para su tarea diaria.

3.10.2.1. Velocidad

La velocidad con que trabajan los telares es diferente, ya que no todos trabajan con el mismo punteo por hora. El inciso 3.8.1. se encuentra la tabla con los punteos por hora de cada telar. Esto con base en los punteos se ve a qué ritmo va trabajando el telar al día si se mantiene constante o no.

3.10.3. Calidad

Cuando se finalizan los procesos de fabricación se toma en cuenta la relación de la suma del producto terminado no defectuoso dentro de la suma total del producto terminado. Esto se hace con el fin de tener un control de los productos que entran a bodega.

3.10.3.1. Defectos de proceso

Se toma en cuenta que todos los procesos que se realizan dentro de la planta son verificados. Es necesario asegurar qué se obtiene y del mismo modo se debe mantener la calidad requerida por los clientes. Se toma en cuenta desde el diseño del producto, es decir, cuando llega un diseño nuevo se verifica el *diskette* o el dibujo se va en papel, para ver si no lleva errores tales como:

- Faltantes de pasadas
- Diseño mal terminado
- Demasiada sombra

Los defectos que comúnmente suceden son:

- Error en el diseño
- Papel roto por temperatura
- Gancho quebrado
- Falla de aguja

En la figura 18 se puede observar el formato de defectos en procesos. Esto con el fin de llevar un control diario de los defectos que comúnmente suceden.

3.10.3.2. Pérdidas al inicio del proceso

Los paros por calentamiento telar perjudican mucho a la hora de realizar el proceso. Los telares, para que tengan un funcionamiento durante el turno de trabajo y no hayan pérdidas de tiempo, necesitan de un buen arrancado de telar. Debido a que esos paros por calentamiento perjudican la producción, la eficiencia del telar y la eficiencia por medio del área. Es por ello que las pérdidas se identifican por medio de las bitácoras que se encuentran ubicadas en cada telar. El fin de reportar todos los tiempos muertos es el diseño de la bitácora que puede ser observado en la figura 14.

Por otro lado, cuando se utiliza un nuevo diseño se hace el picado en papel. Este se hace con el fin de colocarlo en los telares mecánicos, ya que el diseño lo entregan digital. Sin embargo, si no se hace un buen picado de pasadas, el diseño al ser tejido, saca errores.

Por lo que al inicio del turno, el tejedor y el mecánico se encargan de revisar que todas las máquinas tengan un buen arranque para que el turno trabaje bien.

3.11. Personal involucrado en el Departamento de Producción

El Departamento Hogar Textil cuenta con un sistema satisfactorio de garantía y calidad en la correcta fabricación de colchas. Por esta razón debe contar con personal adecuado y calificado para realizar todas las tareas que corresponden en las áreas de trabajo. Cada persona debe comprender claramente que responsabilidades le son atribuidas, conocer las normas y políticas de la empresa, recibiendo formación inicial y continua, incluyendo instrucciones referentes a la higiene, según sus necesidades.

3.11.1. Cantidad total de mano de obra

El Departamento de Producción esta compuesto con un total de 35 personas:

- 1 electricista
- 4 mecánicos
- 25 operarios
- 2 supervisores
- Jefe de mantenimiento
- Asistente de producción
- Jefe de producción

3.11.1.1. Reportes de eficiencias de personal de cada área de trabajo

Todas las áreas de producción cuentan con reportes de eficiencias para su personal. Esto se hace con el fin de llevar un control de tiempo trabajando, para ver si el personal rinde como debería ser.

Por lo que se toman en cuenta las programaciones diarias que se realizan para las diferentes áreas del Departamento. Todo el personal realiza las programaciones que se les planifiquen. En las figuras 19, 20, 21 y 22 se muestran los reportes de las áreas del Departamento de Producción.

Figura 19. Reporte de eficiencia diaria costura 1

Departamento de Producción										
Hogar Textil										
Programa de producción para el Departamento de Costura I										
Fecha: _____										
Operario	Operación	U/Hr.	programado		Horario program.		Realizado	Tiempo Asig.	Horas Laboradas	% Efic.
			Unid.	Tiempo						
	Bordado Matri	22,22								
	Bordado Semi	24,6								
	Bordado Semi	20,5								
	TOTAL									
Máq./gris	Bordado	24,6								
Máq./beige	Bordado	20,5								
	TOTAL									
	CORTE	60								
	ORILLA	M/48								
	ORILLA	S/52								
	FLECO	M/40								
	FLECO	S/50								
	ROLLOS	M/50								
	ROLLOS	S/60								
	TOTAL									
	CORTE	60								
	ORILLA	M/48								
	ORILLA	S/52								
	FLECO	M/40								
	FLECO	S/50								
	ROLLOS	M/50								
	ROLLOS	S/60								
	TOTAL									
	CORTE	60								
	ORILLA	M/48								
	ORILLA	S/52								
	FLECO	M/40								
	FLECO	S/50								
	ROLLOS	M/50								
	ROLLOS	S/60								
	TOTAL									
	Teñido									
	Otro									
	Teñido									
	Secado									
	Secado									
	Otro									
	TOTAL DE OPERACIONES									
	HRS. TOTALES									
	BORDADO									
	CORTE									
	ORILLA									
	FLECOS									
	ROLLOS									
	FACTOR H.									

Fuente: elaboración propia.

En las hojas de programación, tanto de costura 1 como de costura 2, se da a conocer con base en unidades de colcha. La meta que se tiene por hora programada para el turno.

En los reportes mostrados en la figura 21 y 22 de telares planos Jacquard. El tejedor es el responsable de colocar los paros que hay en el turno de trabajo y la eficiencia que esta trabajando el telar.

Figura 21. Reporte tiempo trabajado en telares planos

Departamento de Producción
Hogar Textil

Reporte de eficiencias y paros en telares planos

Turno: _____
Fecha: _____

	UM. 1	UM. 2	UM. 3	UM. 4	UM. 5	UM. 6	UM. 7	UM. 8
Ef. Según pantalla								
Ef. Por telar								
Ef. Por urdido								
Ef. Por operario								
Paro por trama								
Paro por urdimbre								
Paro varios								
Minutos trama								
Minutos urdimbre								
Minutos varios								
% TRABAJADO								

Total de tiempo parado/tiempo trabajado- 100 % = porcentaje de trabajo

Fuente: elaboración propia.

Figura 22. **Reporte de tiempo trabajado en telares Jacquard**

Departamento de Producción								
Hogar Textil								
Reporte de eficiencias y paros en telares Jacquard								
Turno: _____								
Fecha: _____								
	NÚM. 11	NÚM.12	NÚM.13	NÚM. 14	NÚM. 15	NÚM. 16	NÚM. 17	NÚM. 18
Ef. Según pantalla								
Ef. Por telar								
Ef. Por urdido								
Ef. Por operario								
Paro por trama								
Paro por urdimbre								
Paro varios								
Minutos trama								
Minutos urdimbre								
Minutos varios								
% TRABAJADO								
Total de tiempo parado/tiempo trabajado- 100 % = porcentaje de trabajo								

Fuente: elaboración propia.

3.11.2. Aptitudes

La aptitud son los conocimientos, la práctica adquirida para el desarrollo de una tarea o proyecto, las facultades físicas para ejercer una jornada dura de trabajo. El personal de la planta mantiene una actitud positiva, ya que aprovechan todo cambio que se haga dentro de ella, están dispuestos a aprovechar todas las enseñanzas proporcionadas por sus superiores. Sobre todo hacen el esfuerzo de mantener sus habilidades lógicas para desenvolverse mejor en el ambiente laboral con que trabaja la empresa.

3.11.3. Habilidades

El personal que integra la planta de producción cuenta con las siguientes habilidades:

- Intelectuales
- Interpersonales
- Operacionales
- Físicas

Los factores antes mencionados fueron medidos por medio de la ayuda de psicólogos para dar el resultado del *test* Pintner de habilidad general. Este puede ser visualizado en el apéndice 13, el cual ayuda a averiguar cuáles son las habilidades generales de trabajar en grupos. Esto sin utilizar medios verbales, de la misma forma mide las funciones mentales independientemente del conocimiento de los vocablos.

El personal tiene la característica de entender a los demás a través de observar, comprender y escuchar. Debe percibir con mayor facilidad el tono y los gestos cuando se les da una nueva operación, ya que coordinan varias cosas a la vez, para realizar su trabajo. Tienen el deseo de aprender, analizar los procesos nuevos dentro de la planta.

La mayoría de los trabajadores manifiesta habilidad para manejar físicamente el uso de maquinaria. Todo el equipo de trabajo tiene la capacidad de controlar problemas que resultan durante el turno de trabajo pero sobre todo tienen la capacidad para detectar, comprender y expresar su propio sentir. Además de reconocer sus características y reflexionar respecto de sí mismo y de sus planes personales.

El conocimiento de sí mismo lo hace una persona segura de sus capacidades y estable emocionalmente.

3.12. Condiciones de trabajo

Para incrementar la productividad en la planta de producción es muy importante que los puestos de trabajo se basen en factores conductuales. Esto con el fin de procurar un ambiente de trabajo que satisfaga las necesidades individuales. El ambiente de trabajo en el que se desempeña el empleado es todo aquello que lo rodea y se convierte en un factor que es determinante para incrementar o disminuir la productividad.

Donde las condiciones de trabajo influyen en el ambiente, solo en las condiciones físicas (iluminación, ventilación y ruido). También en aspectos como las horas de trabajo, los riesgos y el ritmo. Por ello, hay que respetar la dignidad de los empleados.

Para incrementar la productividad hay que mejorar la calidad de la vida laboral de la organización. Esto es el entorno, ambiente, aire que se respira. Por ello se debe proporcionar a los empleados una oportunidad de mejorar sus puestos y su contribución a la empresa. Esto en un ambiente de mayor confianza y respeto.

- Carencia de comunicación hacia los empleados, ya que ellos contribuyeron en forma significativa al éxito de la empresa para que ellos los disfruten.
- Carencia de participación en grupos de trabajo. Esto para contribuir al éxito buscando nuevos métodos que permitan obtener mejores

decisiones, más alta productividad y calidad muy superior del entorno laboral.

- Es fundamental mejorar primero el ambiente de trabajo para incrementar la productividad.

3.12.1. Iluminación

Una condición física muy importante para incrementar la productividad en esta industria es contar con la iluminación adecuada al espacio que se tiene. Esto para desempeñar las tareas en el proceso, y permita trabajar turno nocturno con normalidad como si fuese de día sin ningún inconveniente. Se toma en cuenta que la cobertura de luz de una lámpara no se cruce con respecto a otra.

Ejemplo de iluminación artificial mediante el método de cavidad zonal:

Calcular el número de lámparas necesarias en el área de costura, donde se realiza la tarea de corte, orilla, ruedo y empaque.

- Trabajo a realizar: según la asociación de ingenieros eléctricos es de 3 000 luces. Para cálculos prácticos en Guatemala se utiliza la mitad de lo recomendado, ya que en Estados Unidos los niveles utilizados son el doble que los niveles utilizados en los demás países industriales.
- Determinar la fuente luminosa a usar: el nivel a diseñar será de 1 500 luces, tomando en cuenta que debe ser agradable a la vista. Esto al no existir distorsiones en los colores ni deslumbramientos, se selecciona una fuente del tipo de lámpara de haluros metálicos.

- Determinar las condiciones físicas

Largo: 20 metros. Ancho: 40 metros. Alto: 5 metros

Para los valores de reflectancia

Reflectancia:

Tonalidad	para el cielo	para las paredes	para el piso
Blanco o muy claro	0,7	0,5	0,3
Color claro	0,5	0,3	0,2
Color medio	0,3	0,1	0,1

La reflectancia para la instalación son:

Cielo o techo = 0,7

Paredes = 0,3

Piso = 0,2

Altura del plano de trabajo, la luz sobre el área de trabajo es 1,85 metros del nivel del suelo.

Factor de depreciación por la vida útil de este tipo de luminaria se puede escoger un factor de 0,78.

- Seleccionar la luminaria

Altura de montaje = 5 metros tipo de lámpara: haluros metálicos

Depreciación: vida útil aprox. 20 000 horas de uso y la lámpara tendrá una duración dependiendo de su factor de depreciación.

- Cálculo de las zonas de cavidad

$$\text{Cavidad de local:} = 5 \times 5 \times (20 + 40) / (20 + 40) = 25$$

$$\text{Cavidad de techo:} = 5 \times 5 \times (20 + 40) / (20 + 40) = 25$$

$$\text{Cavidad de piso} = 5 \times 1 \times (20 + 40) / (20 + 40) = 25$$

En este caso la relación de cavidad del local y techo son iguales, ya que la luminaria se montará sobre el techo.

- Determinar el coeficiente de utilización

Se conocen los siguientes valores de reflectancias:

Reflectancia cavidad zonal: 25

Reflectancia de las paredes: 0,3

Reflectancia del techo: 0,7

Con estos datos se busca en los datos de la lámpara, el coeficiente que es 0,78.

- Cálculo del número de lámparas

$$\text{Núm.} = \frac{\text{área} \times \text{luxes (promedio)}}{\# \text{ Lámpara} \times \text{lúmenes} \times \text{factor de mantenimiento}} \times \text{Luminaria lámpara}$$

El área es de $20 \times 40 = 800 \text{ m}^2$

Los luxes promedio recomendados es de 1 500 luxes

Coeficiente de mantenimiento 0,78

El número de lúmenes por lámpara:

Haluros metálicos de 400 vatios = 88 000 lúmenes

El factor de mantenimiento 0,6396

Núm. = $800 \times 1\,500 / (0,78 \times 88\,000 \times 0,6396)$

Núm. = 27,33 luminarias = 27 lámparas

Área cubierta por luminaria

Al = área total / número de luminarias = $800/27$

Al = 29,62 m²

Espaciamiento entre lámparas

E = raíz cuadrada del área cubierta

E = raíz cuadrada (29,62)

E = 5,44 metros

Número de lámparas a lo largo

NL = 20 metros / 5,4

NL= 6 lámparas

Número de lámparas a lo ancho

NA = 40 metros / 5,44

NA = 8 lámparas

Por lo que se puede concluir que el número de lámparas necesarias para el tipo de trabajo que se realiza son:

6 lámparas a lo largo

8 lámparas a lo ancho

3.12.2. Ventilación

La ventilación natural de edificios industriales se mide por el número de veces que cambia el volumen del aire por hora, dentro del edificio, siendo este aire exclusivamente destinado a la ventilación. Se deben realizar los cálculos para la situación más crítica en la época del verano que es cuando se da la máxima temperatura.

Se debe tener conocimiento de estos datos necesarios para este tipo de industria.

Volumen de aire necesario por persona/hora/metro³ 100

Renovación del aire en número de veces / hora 3 a 4 veces / hora

Para realizar el cálculo del sistema se puede observar el inciso

$$Q = C * A * Vp.$$

Donde:

Q = flujo de aire en metro cúbico / seg.

C = coeficiente de entrada de la ventana

$$Q = 0.30 * 15 * 13,6$$

$$Q = 61,2 \text{ m}^3/\text{seg}$$

Conocido el volumen de aire a renovar se debe calcular el caudal de aire necesario para que se dé una buena ventilación.

Donde:

CA = caudal de aire necesario (MT/hora)

V = volumen de aire que se desea renovar

Núm. R = número de renovaciones de aire por hora

CA = V * Núm. R/hora

CA = 20,6 * 4

CA = 82,4 mt/hr

3.12.3. Ruido

En la industria textilera es de vital importancia conocer las fuentes emisoras de los ruidos. Este fenómeno disminuye la productividad de la persona, ocasionándole daños a la salud y creando un estado de estrés con lo cual se ve disminuida su fuerza de trabajo.

La planta de producción cuenta con maquinaria textil, la cual es una fuente emisora de ruido de 110 dB. Esta fuente de ruido se obtuvo por medio del sonómetro y con referencia a la tabla de decibeles, donde se clasifica este ruido que produce un ruido estable o continuo.

El alto nivel de ruido conlleva la pérdida del sentido del oído, dolores de cabeza. Los niveles de ruido que hacen daño a la salud humana son todos aquellos ruidos que sobrepasan los 90 dB a exposiciones largas, como se muestra en la tabla XX.

Tabla XX. **Tabla de fuente emisoras de ruido con sus respectivos números de decibeles**

FUENTE EMISORA NÚMERO DECIBELES	
Umbral del oído	0
Campo tranquilo	10
Habitación desocupada	20
Dormitorio	40
Conversación corriente	60
Aspiradora	70
Calle con tránsito	80
Interior de un autobús	90
Interior de un tren	100
Máquina textil	110
Martillo automático	120
Música rock	130
Avión	150

Fuente: elaboración propia.

4. PROPUESTA PARA EL INCREMENTO DE PRODUCTIVIDAD EN EL DEPARTAMENTO HOGAR TEXTIL

Se plantea una propuesta para incrementar la productividad, ya que es el único camino para que un negocio o empresa pueda crecer y aumentar su rentabilidad (o sus utilidades). Por incremento de productividad se entiende que es el aumento de producción por hora de trabajo. Por ello para incrementar la productividad en el Departamento Hogar Textil, de igual manera se le debe de dar uso adecuado a la maquinaria y equipo, recordando siempre realizar su mantenimiento preventivo como correctivo para maximizar su vida útil.

4.1. Ventajas del incremento de productividad

El incremento de la productividad y la mejora de eficiencias son dos objetivos que determinan la capacidad productiva del trabajo. Todo esto depende de una serie de factores, entre los cuales se cuentan el grado medio de destreza del trabajador, el nivel de progreso de la tecnología y sus aplicaciones. Además la organización social del proceso de producción, el volumen y la eficacia de los medios de producción y las condiciones naturales. Estos factores principales, de los que depende el crecimiento de la productividad del trabajo, se podrán ir detallando en los incisos siguientes.

4.1.1. Aumento de producción

Son varias las formas en que se puede aumentar la productividad, ya que la consecución de altos niveles de productividad en la empresa resulta

indispensable para mantener a esta en una situación competitiva. Así como exige la utilización óptima de todos los elementos que intervienen en el proceso productivos. Por ello hay que ser más prácticos, invertir en el conocimiento y en herramientas para hacer el trabajo más fácil, con menor esfuerzo para producir más. Modificando la técnica de trabajo para efficientizarlo.

Es necesario, para el establecimiento de tiempos de trabajo, la mejora de los métodos, la formación de los operarios en la determinación de las fases de trabajo para la planificación de la producción. Es indispensable para, así asegurar medios de producción disponibles que sean utilizados siguiendo procesos óptimos (métodos). Esto de manera que las operaciones que intervienen en dichos procesos se realicen con una duración optima (tiempos).

Para que esto sea posible se debe hacer la programación de anudado semanalmente, ya que ahí se dará a conocer en cuánto tiempo termina el rollo que tiene el telar. Por ello es de mucha importancia que los rollos de urdido sean mayores a los que normalmente se trabajan. Esto se hace con el fin de tener menores paros por anudados y así mismo se tendrá mayor producción.

Para observar si la producción se está incrementando se llevará a cabo una serie de evidencias. Estas pueden ser observadas en el numeral 4.3.5., el cual ayudará a:

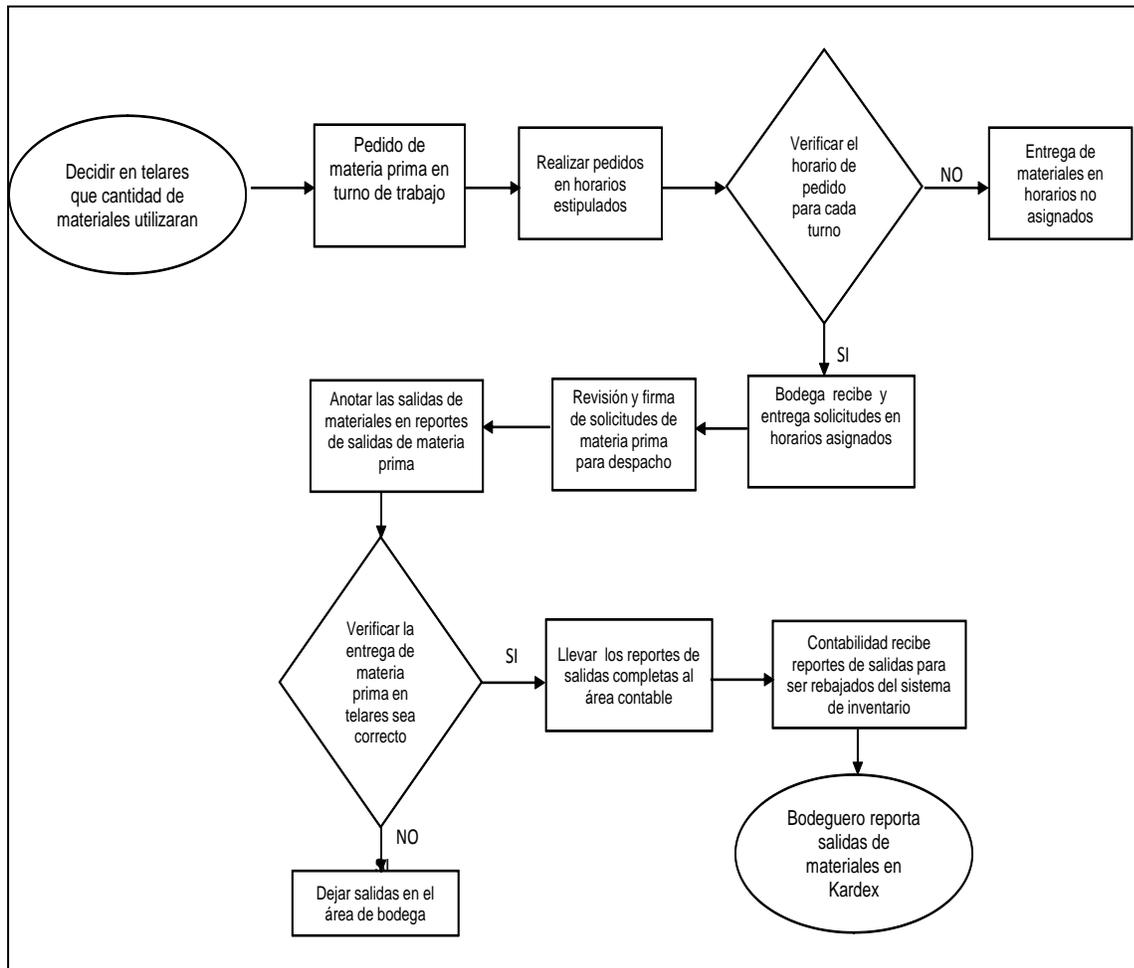
- Evitar fallas
- Mantenimientos programados y supervisados
- Inspecciones constantes
- Control de colcha de segunda
- Control de eficiencias

4.1.2. Control en manejo de materias primas

Cada operación del proceso requiere materiales y suministros a tiempo en todas las áreas. El eficaz control de manejo de materia prima asegura que los materiales serán entregados en el momento y lugar adecuado así como la cantidad correcta. Para ello es necesario llevar un control en todas las áreas llevando solo el material requerido para la producción. Llevando un buen control se pueden incrementar la productividad y lograr una ventaja competitiva en el mercado.

Es importante realizar una planificación diaria de lo que se requiere para el turno de trabajo. Por ello es necesario realizar hojas de pedido de materia prima a bodega. Esta hoja de pedido de materia prima debe ser llenada por cada encargado de área, con horario específico para no causar atrasos en la entrega de producto. Por lo que se sigue el siguiente procedimiento para el control de materia prima (ver figura 23).

Figura 23. **Flujograma para procedimiento del control de materia prima**



Fuente: elaboración propia.

Figura 24. Procedimiento control de materia prima

<p>DISTRIBUIDORA SOSA & ANLEU S. A. HOGAR TEXTIL DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN Procedimiento Control de Materia Prima</p> <ol style="list-style-type: none">1. El mecánico o supervisor responsable de cada área que conforma el Departamento de Producción, revisa la cantidad de materia prima con la que cuenta para trabajar durante el turno de trabajo.2. El pedido de materia prima se hace un día antes del turno de trabajo.3. Los horarios estipulados para realizar el pedido de materia prima son:<ul style="list-style-type: none">- Turno diurno: entrega hoja de pedido de 15:00-15:30- Turno nocturno: entrega hoja de pedido de 11:30 a 12:004. Los horarios estipulados para realizar el pedido de materia prima son:<ul style="list-style-type: none">- Turno diurno: entrega de 8:00 – 10:00 am del siguiente día- Turno nocturno: entrega materia prima de 15:30 – 16:30 de ese mismo día.5. El bodeguero solamente recibe y entrega materia prima en los horarios estipulados, para tener un mejor control del manejo de materiales.6. Dentro de bodega el encargado del área debe revisar y firmar de recibido, la hoja del pedido de cada supervisor, para tener constancia de lo que va a salir de bodega.7. Debe anotar en los reportes de salida de materia prima, la cantidad, color, título o tipo de hilo que se va a despachar, dicho reporte puede ser observado en la figura 24.8. Luego de realizar todas las salidas de materia prima entrega las hojas de reportes a contabilidad.9. En contabilidad reciben los reportes de salidas, para ser rebajados dentro del inventario, así no tienen faltantes ni sobrantes de cada producto.10. El encargado de bodega reporta sus salidas también en la hoja de <i>Kardex</i> que se encuentra en cada tarima de materia prima.11. A la hora de ir a dejar el pedido de material, los encargados de cada área verifican que les sea entregado con cabalidad lo pedido y reciben de nuevo la hoja de solicitud firmada por ambos encargados. Esto para realizar de nuevo un pedido. Como se puede observar en la figura 25 la hoja de control de materia prima en telares planos.
--

Fuente: elaboración propia.

Figura 26. **Hoja de control de materia prima telares planos**

DISTRIBUIDORA SOSA & ANLEU S. A.
 HOGAAR TEXTIL
 DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN

CONTROL DE DESPACHO DE HILO A TELARES PLANOS

SEMANA DEL _____ AL _____ 2008
 TURNO: _____

TELAR	TÍTULO DE HILO	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
	HILO 70/2						
	GRASA EP1						
	GRASA EP2						
	ACEITE						

OBSERVACIONES:

 Supervisor de producción

FIRMA DE RECIBIDO _____
 Jefe de bodega

Fuente: elaboración propia.

4.1.3. Mejoramiento de eficiencias

Hay maneras de hacer mejor las cosas, maneras de tardar menos, de cansarse menos o de obtener más resultados. Siempre hay lugar para la mejora, por eso el trabajo en equipo es importante para que puedan identificar y aprovechar oportunidades de mejoramiento, que conduzcan a un aumento significativo de la eficiencia productiva. Pero todo buen mejoramiento va enlazado con el buen control de los procesos que se lleven a cabo para garantizar el mejoramiento de la misma.

Este mejoramiento de eficiencia se realiza por medio de información diaria, visualizada en las pizarras de cada área y por los reportes diarios que entregan los operarios. En la figura 26 se puede observar el diseño de la pizarra colocada en el área de telares Jacquard, donde se da a conocer la semana que se esté trabajando, el turno, la eficiencia diaria en cada telar. También del mismo modo, el número de segundas que salen al día de cada telar, y el promedio de eficiencias y segundas tanto del día como de la semana.

También se da a conocer en nombre del supervisor del área, el mecánico encargado, el nombre del tejedor, anudador y la eficiencia teórica a la que se desea llegar, y la eficiencia real que se obtuvo durante la quincena del trabajo.

Del mismo formato, que se tiene en la pizarra de telares Jacquard, es la pizarra colocada en telares planos.

Figura 27. **Diseño de pizarra de eficiencias diarias**

REPORTE DE EFICIENCIAS DIARIAS TELARES JACQUARD SEMANA DEL _____ AL _____ MES DE _____ 200															
TURNO _____															
Telar	LUNES		MARTES		MIERCOLES		JUEVES		VIERNES		SABADO		PROMEDIO SEMANAL		SUPERVISOR: _____ MECÁNICO ENCARGADO: _____ TEJEDOR: _____ ANUDADOR: _____ EFICIENCIA TEORICA: _____ EFICIENCIA REAL: _____
NÚM.	EF	SEG	EF	SEG	EF	SEG	EF	SEG	EF	SEG	EF	SEG	EF	SEG	
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															
X															

Fuente: elaboración propia.

4.1.4. **Control de inspecciones**

Es de suma importancia el control de internas de inspecciones en todos los procesos para lograr el incremento de la productividad en esta industria. Por ello, se deben realizar por área periódicamente para observar el comportamiento de cada operación y el desempeño de cada operario. El fin es que el proceso incremente su productividad y el producto que se elabora en el proceso se realice de buena calidad. Esto para lograr ser competitivo en el mercado.

Para tener un buen control es necesario que se realicen procedimientos de producción los cuales deben ser:

En la tabla XXI se da a conocer el formato de inspección de áreas. Este se llevara a cabo durante el turno de trabajo. Así se podrá evaluar cuáles son las causas que hacen que el incremento de productividad sea obstruido.

4.2. Tiempos estándar de producción

Es el tiempo requerido para que un operario esté plenamente calificado y adiestrado. De manera trabaja a un ritmo normal, y lleva a cabo una operación dada. Estos tiempos estándar serán utilizados por la administración para planificar, hacer programaciones de producción y para la toma de políticas de pago.

Algunas de las causas que pueden provocar variaciones en el tiempo de observación de estudio pueden ser:

- El comportamiento humano
- Las condiciones del medio ambiente
- Los materiales utilizados

No existe un parámetro exacto que diga por cuánto se debe observar un trabajo para ser estudiado. El tiempo depende exclusivamente de la instrucción, experiencia, capacidad que el personal tenga en el trabajo. Así como también del conocimiento del trabajador donde se esté haciendo el estudio.

4.2.1. Tiempo promedio en la producción

El tiempo promedio (TP), comúnmente llamado tiempo elemental medio transcurrido, es la relación de la suma de los tiempos observados y el número de observaciones o expresado de forma algebraica:

$$TP = (\sum T_o) / N$$

Donde:

TP = tiempo promedio

To = tiempo observado

N = número de observaciones promedio

El estudio de tiempos de elaboración de hamacas, ubicada en apéndice 7, se encuentran los tiempos observados describiendo el elemento de la operación y el número correlativo del mismo. El número de ciclo al que corresponde el tiempo, de dicha tabla se sacan los datos siguientes.

Tabla XXII. **Tiempo promedio de producción**

Área: costura Sección: hamacas Operación: elaboración de hamacas pequeñas Número de trabajadores: 4 Elemento de trabajo: corte de tela					Estudio núm. 1 Fecha: 14/04/08 Analista: Mónica Menéndez Núm. De elementos: 1	
Ciclo	1	2	3	4	5	$\sum T_o$
To.	1,59	1,92	1,67	1,75	1,37	8,3

Fuente: elaboración propia.

Entonces:

$\Sigma To. = 8,3 \text{ min.}$

$N = 5$

$TP = 8,3 / 5$

$TP = 1,66 \text{ min.}$

El tiempo promedio (TP) es de 1,66 minutos para el elemento de trabajo corte de tela. de forma análoga se calcula el tiempo promedio para los demás elementos de esta sección, así como el de todos los demás (ver apéndice 6).

Nota: este método se puede utilizar en todas las áreas que conforma la planta de producción, para estandarizar los tiempos en cada proceso.

4.2.2. Factor de actuación del operario

También llamado calificación de la actuación. Es el paso más importante del procedimiento de medición del trabajo, puesto que se basa totalmente en la experiencia de trabajo, adiestramiento y buen juicio del analista. Es por eso que no se debe esperar congruencia o consistencia total en el modo de calificar, ya que las técnicas para hacerlo se basan, fundamentalmente, en el juicio personal del analista de tiempos. Esto a medida que el operador avance de un elemento a otro, el analista evaluará cuidadosamente la velocidad, la destreza, el empeño y todos los demás factores que influyen en el rendimiento de trabajo.

4.2.3. Aplicación de márgenes de tolerancia

No es posible que un operario trabaje a un ritmo constante interrumpidamente en cada minuto de trabajo del día por livianas que estas sean y aún por muy cómodo que las estén desarrollando. Hay tres clases de

interrupciones o retrasos que se presentan ocasionalmente, que hay que compensar tiempo adicional, estas son:

- Retrasos personales
- Retraso por fatiga
- Retrasos inevitables

- Retrasos personales: estos representan aquellas interrupciones necesarias para la comodidad del trabajador. Estos comprenden las idas al servicio sanitario, las idas a tomar agua, el cambio de ropa de trabajo, entre otros. Para retrasos personales un margen de 5 % de tolerancia, o sea 24 minutos en una jornada de trabajo de 8 horas, es regularmente común, sin menospreciar los siguientes factores determinantes:
 - Las condiciones de trabajo
 - El tipo de trabajo que realiza
 - La clase de persona que desarrolla el trabajo

- Retrasos por fatiga: la fatiga no es homogénea en ningún aspecto, va desde el cansancio puramente físico hasta la fatiga psicológica e incluye la combinación de ambas. Los factores más importantes que afectan la fatiga son bien conocidos y se han establecido claramente. Entre algunos de ellos en forma general son:
 - Condiciones de trabajo
 - Naturaleza del trabajo
 - Estado general de salud del trabajador, físico y mental

- Retrasos inevitables: este tipo de demoras se aplica a elementos de esfuerzo y comprende conceptos como interrupciones por el supervisor, el jefe de producción, irregularidades en los materiales, tolerancia y especificaciones de fabricación, fallas o defectos en la materia prima, confusiones de programación de producción.

Determinación de tolerancias: se debe realizar un estudio de muestreo, es necesario determinar el número de observaciones que se deben realizar evaluando aproximadamente la proporción real de ocurrencias del elemento que se busca. Luego conociendo el error estándar permisible es posible determinar el número de observaciones como sigue:

$$n = P (1 \div P) / \sigma^2$$

Donde:

n = número de observaciones al azar del estudio en las que se basa P.

P = proporción verdadera de ocurrencias del elemento que se busca, en decimal.

σ = desviación estándar de un porcentaje.

Las observaciones se determinan con una confianza de 95 % de modo que la proporción real de tiempo de demoras esté dentro del intervalo del 15 al 30 %. Este es el porcentaje donde se estima que estará la tolerancia.

4.2.4. Cálculo de tiempos estándar y resumen de tiempos

El tiempo estándar, para una operación o una serie de elementos de una operación se puede expresar en forma matemática con la siguiente fórmula:

$$TS = TP * Fa (Tol + 1)$$

Donde

TS = tiempos estándar

TP = tiempo promedio

Fa = factor de actuación

Tol = tolerancia o margen en decimales

Los tiempos estándar se calculan para todos los elementos de cada operación. Esto porque es de importancia esto el tiempo promedio, el factor de actuación y los márgenes en cada elemento. Esto para dar mayor precisión a los diagramas.

Cálculo del tiempo estándar área de costura

Nombre del elemento: corte de tela

En las secciones anteriores se determinaron datos que ayudarán a realizar el tiempo estándar de esta operación.

TP = 1,66 min.

Fa = 95 %

Tol = 15 %

Sustituyendo:

$TS = TP * Fa (Tol + 1)$

$TS = 1,66 * 0,95 (0,15 + 1)$

TS = 1,81 min.

Entonces el tiempo estándar para el elemento 1 es de 1,81 minutos. En el apéndice 6 se muestra el resumen de tiempo de estudio, donde se puede apreciar los tiempos estándar de las tolerancias, el factor de actuación y toda la información concerniente a la operación en estudio.

4.2.4.1. Área de telares Jacquard

Para realizar el resumen de tiempos estándar se toma en cuenta las formulas vistas en el inciso 4.2.4., desarrollada con base en la tabla XXI. Es el resumen de paros totales en estudio de tiempos del telar 19, ubicada en apéndices.

Cálculo del tiempo estándar para estudio de paros

Elemento: reventazón de orilla falsa

TP= 3,164 min.

Fa = 95 %

Tol = 15 %

Sustituyendo:

$TS = TP * Fa (Tol + 1)$

$TS = 3,164 * 0,95 (0,15 + 1)$

TS = 3,46 min.

Tabla XXIII. **Resumen de tiempos observados y tiempos estándar de la operación resumen de paros en el telar 19**

RESUMEN DE ESTUDIO					
ÁREA: Telares Jacquard Sección: Telar Operación. Resumen de paros que hubieron en el estudio Número de trabajadores. 2			Estudio número: 1 Hoja: 1 de 1 Fecha de estudio: 25/04/08 Analista: Mónica Menéndez		
NÚM. Trab.	Descripción de trabajo	TP Min.	FA %	TOL %	TS Min.
1	Reventazón orilla falsa	3,164	0,95	0,15	3,46
2	Problemas de trama	2,633	0,95	0,15	2,88
3	Problemas de punta	1,557	0,95	0,15	1,70
4	Carrizo caído	1,473	0,95	0,15	1,61
5	Hilo ventado por débil	2,17	0,95	0,15	2,37
OBSERVACIONES: Se tomaron como muestra la cantidad de ciclos que tenía cada uno de los elementos, esto se hace con el fin de prevenir las pérdidas de tiempo.			NOTAS: TP: Tiempo promedio FA: Factor de actuación TOL: Tolerancia TS: Tiempo estándar TT: Tiempo total		

Fuente: elaboración propia.

En la tabla XXI se observa el resumen estándar de tiempos de paros. Este estudio ayuda a conocer qué descripción de trabajo tiende a tener mayor tiempo perdido, para tener en cuenta a la hora que pare por el mismo problema el telar.

4.2.4.2. Área de telares planos

Para esta área se trabaja de la misma manera que el inciso anterior, por ello se dará a conocer en el apéndice 5, resumen de paros totales en estudio de tiempos del telar 7.

Cálculo del tiempo estándar para estudio de paros

Elemento: reventazón de orilla falsa

TP = 3,988 min.

Fa = 95 %

Tol = 15 %

Sustituyendo:

$TS = TP * Fa (Tol + 1)$

$TS = 3,988 * 0,95 (0,15 + 1)$

Tabla XXIV. **Resumen de tiempos observados y tiempos estándar de la operación**

RESUMEN DE ESTUDIO					
ÁREA: Telares Planos Sección: Telar 7 Operación. Resumen de paros que hubieron en el estudio Número de trabajadores. 2			Estudio número: 1 Hoja: 1 de 1 Fecha de estudio: 25/04/08 Analista: Mónica Menéndez		
NÚM. Trab.	Descripción de trabajo	TP Min.	FA %	TOL %	TS Min.
1	Reventazón orilla falsa	3,988	0,95	0,15	4,36
2	Problemas de trama	2,772	0,95	0,15	3,03
3	Problemas de punta	2,235	0,95	0,15	2,44
4	Carrizo caído	1,613	0,95	0,15	1,76

Continuación de la tabla XXIII.

5	Hilo ventado por débil	1,983	0,95	0,15	2,17
6	Contacto de caballeros	1,527	0,95	0,15	1,67
7	Cambio de rollo de tela	8,34	0,95	0,15	9,11
<p>OBSERVACIONES: Se tomaron como muestra la cantidad de ciclos que tenía cada uno de los elementos, esto se hace con el fin de prevenir las pérdidas de tiempo.</p>				<p>NOTAS: TP: Tiempo promedio FA: Factor de actuación TOL: Tolerancia TS: Tiempo estándar TT: Tiempo total</p>	

Fuente: elaboración propia.

4.3. Proceso de producción

El proceso de producción de colchas, precisa de ciertos elementos como la materia prima, la mano de obra calificada y una cierta tecnología más o menos compleja. Para que el resultado del proceso de producción sea el producto, eje entorno al cual gira todo el proceso de producción de colchas. Dicho producto ostentara una serie de característica.

Entre ellas una es fundamental desde el punto de vista de la gestión y el control de la producción como la calidad del producto. Todo proceso de producción precisará una estructura donde se deberá realizar la actividad necesaria para la producción y se dará en un entorno que modificara la propia actividad industrial.

4.3.1. Análisis del proceso de producción

En las estaciones en el Departamento de Producción se considera necesario definir las estaciones del Departamento para la comprensión de las operaciones del proceso.

Las estaciones del trabajo o área de trabajo deben ser un lugar fijo y determinado para todas las herramientas, materiales y controles. Estos deben estar localizados enfrente del operador y lo más cerca posible. Por lo tanto las estaciones de trabajo mejoradas en el área de costura son las siguientes.

- Corte: en esta estación se procede a colocar y extender el rollo de tela que proviene de los telares, preparándola para el corte según el tipo de colcha y tamaño de colcha. Para el caso de la colcha enguatada se realiza el corte y trazo según el tamaño.
- Orilla: acá se dedican los operarios a realizar la orilla de las colchas. Esto se hace con el fin de limpiar la colcha del exceso de hilos y aparte para que no haya problemas a la hora de hacer ruedo. Esta operación estará colocada seguida de corte para que el proceso sea en línea.
- Ruedo: el operario realiza el ruedo en todo el alrededor de la colcha y tiene la obligación de colocar la etiqueta que distingue a la colcha, y en el caso de la colcha enguatada se pegan los vuelos de los cojines.
- Empaque: inicia desde que se recibe el producto ya listo para despitar y empacar. Acá deben colocar un número de identificación del operario que realizó el trabajo, esto se hace con la finalidad de llevar un control de calidad en producto terminado. Luego es empacado en bolsas plásticas

dependiendo del tipo de colcha y entarimarlo por docenas para después ser trasladado a bodega de producto terminado.

Para un buen control en el proceso se debe de trabajar en el área de costura y proceso en línea. Esto para así el operario pueda trabajar con mayor facilidad en el producto y a la vez tenga menor pérdida de tiempo a la hora de realizar cada proceso.

4.3.2. Estandarización operaciones del proceso

Para la confección de una colcha enguatada se pueden realizar varias operaciones simultáneamente, a continuación se describirá el proceso de la colcha. La tela viene en rollo de 100 yardas para un promedio de 42 colchas, ya que cada colcha utiliza 2,36 yardas.

El primer paso es tender la tela en la mesa de corte donde una persona extiende un lado de la tela y del otro lado otra persona recibe la otra punta de la tela. Al terminar de tender la tela en la mesa, el operario hace el corte de colcha y al terminar dicho corte, se hace el corte de vuelo. Terminando este procedimiento, se hace limpieza de orilla para luego pasar hacerle la unión de las dos piezas. Luego de unir las piezas se introduce la esponja del tamaño de la colcha para luego cerrarla, se voltea la del lado derecho y se pasa a coser el enguatado.

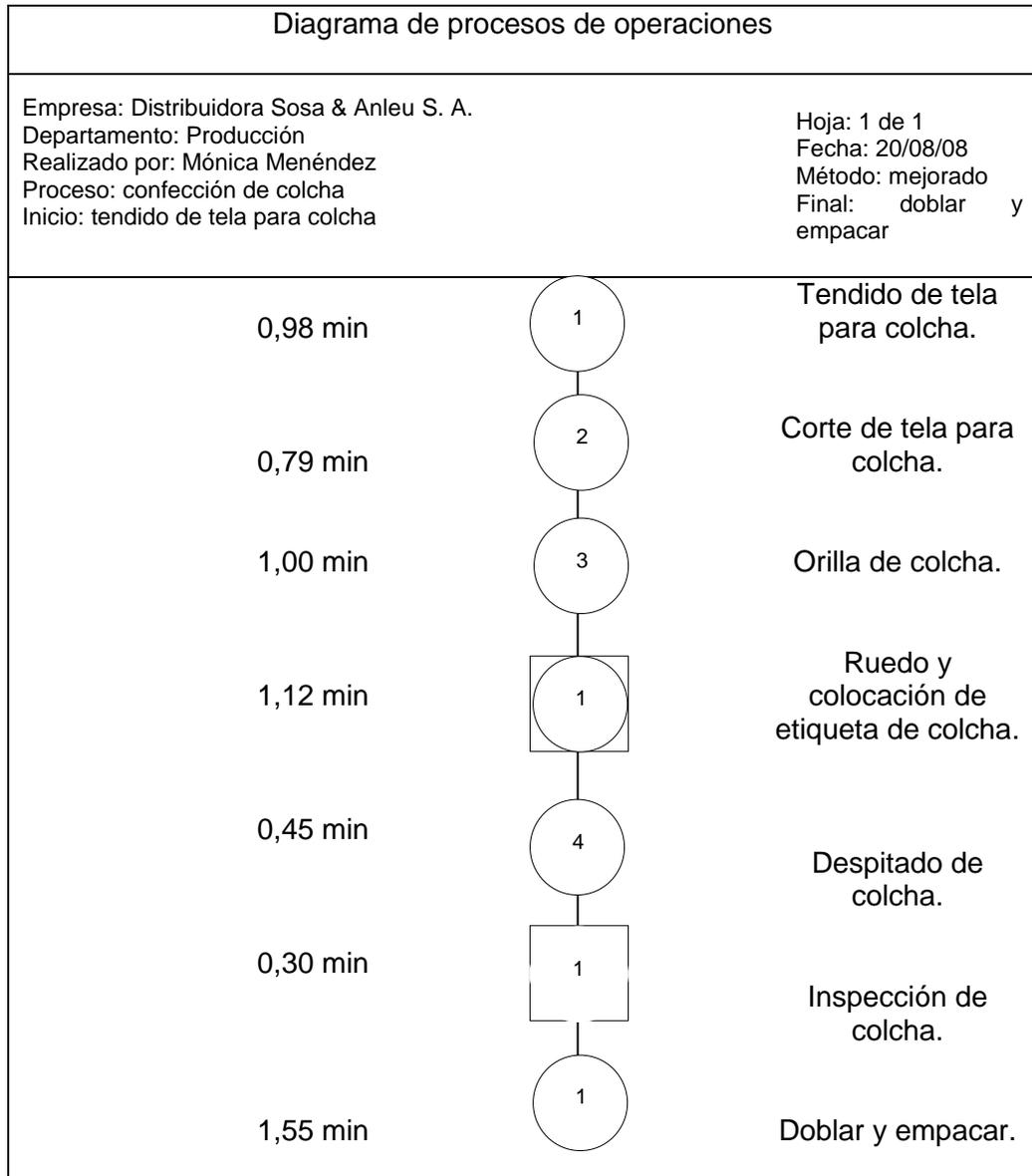
Al finalizar el cierre se cose el enguatado. Luego se pasa ruedo donde es colocado el vuelo ya fruncido y se hace el relleno de cojín.

Ya terminado todo el proceso de costura se pasa a empacado donde se hace el proceso de doblar y despitar la colcha. El trabajador es el responsable

de la supervisión de la calidad de las colchas mientras las va doblando, para luego ser empacadas en docenas en bolsas de plástico, las cuales son almacenadas en bodega de producto terminado.

Para el resto de colchas, solamente se tiende el telar en la mesa de corte, al terminar todo el rollo de tela, se hace limpieza en orilla. Esto para luego pasar a ruedo donde además se le coloca la etiqueta de la colcha. Después se pasa a doblar y empacar en bolsas de plástico y se entarima para ser guardado en bodega de producto terminado.

Figura 28. **Diagrama de proceso de operaciones mejorado 1**



Continuación de la figura 28.

Resumen			
Símbolo	Evento	Número	Tiempo
	Operación	5	4,77
	Inspección	1	0,3
	Combinada	1	1,12
	total	7	6,19

Fuente: elaboración propia.

El tiempo total de confección de colcha es de 6,19 minutos. Esto se observa que el tiempo es menor que el diagrama actual, debido a que disminuyeron los tiempos de proceso en costura. Sin embargo, dentro del proceso se encuentran debilidades que hacen que el tiempo tienda a aumentar, pero con un control adecuado, este tiempo muerto ya no existirá.

Figura 29. Diagrama de proceso de operaciones mejorado 2

Diagrama de proceso de operaciones			
Empresa: Distribuidora Sosa & Anleu S. A.		Hoja: 1 de 2	
Departamento: Producción		Fecha: 20/08/08	
Realizado por: Mónica Menéndez		Método: mejorado	
Proceso: confección de colcha		Final: armar un paquete de 6 colchas	
Inicio: tendido de tela para colcha			
1,15 min	1		Tendido de tela.
0,93 min	2		Corte de funda para colcha.
0,78 min	3		Corte de vuelo de funda.
0,87 min	4		Corte de funda para cojín.
0,82 min	5		Corte de vuelo para cojín.
1,00 min	1		Inspección de medidas.
1,50 min	6		Cerrar funda de colcha.
1,45 min	7		Introducir esponja.
2,32 min	8		Cierre de funda con esponja.
2,13 min	2		Inspección de costuras.
3,35 min	9		Coser enguatado.
1,70 min	10		Limpieza de vuelo.
3,52 min	11		Pegado de vuelo en la colcha.
0,45 min	12		Fruncido de vuelos para cojín.
4,69 min	13		Pegar vuelos.
1,35 min	14		Rellenado de cojín.
1,8 min	15		Cerrar cojín relleno.
0,38 min	16		Limpieza de vuelo de cojín.
1,5 min	3		Inspección de colcha.
4,70 min	17		Doblar y despitar colcha.
3,71 min	18		Amarrar un paquete de 6 colchas.

Continuación de la figura 29.

Resumen			
Símbolo	Evento	Número	Tiempo
	Operación	18	37,6
	Inspección	3	4,63
	Total	21	42,23

Fuente: elaboración propia.

Para la elaboración de la colcha enguatada se lleva a cabo con un tiempo promedio total por colcha de 42,23 minutos. Como se puede observar, el tiempo es menor al actual debido a la modificación de procesos que hacen que el tiempo de proceso sea más corto. Pudiendo establecer un estándar de tiempo permisible para realizar tareas determinadas.

4.3.3. Distribución de la planta

Las mejoras en las instalaciones se harán en varias fases, debido a los costos que presentan. En la figura 30 se muestra la distribución de áreas actual y en la figura 31 se muestra la distribución de áreas propuestas.

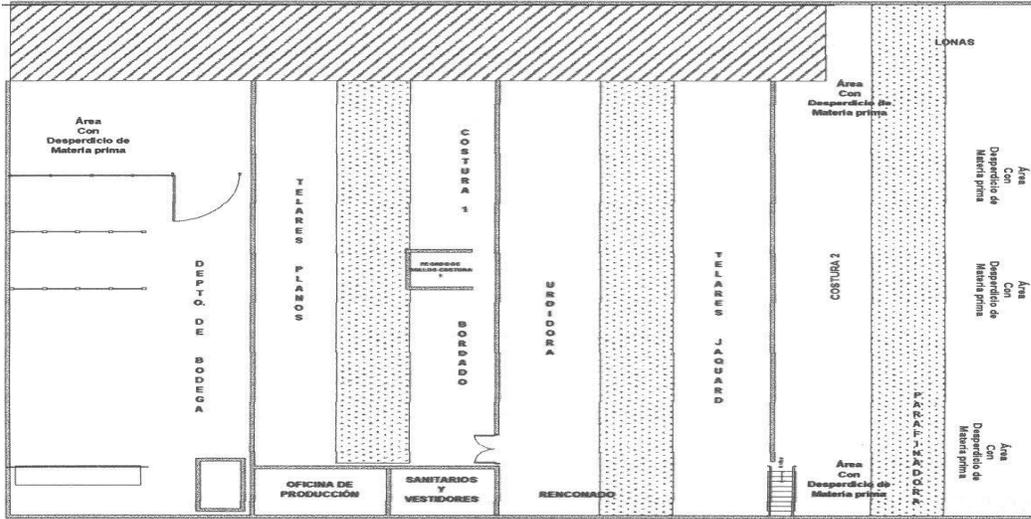
Con la distribución en planta propuesta se reduce una serie de transportes innecesarios, debido a que los departamentos están colocados en diferentes áreas de la planta. Estos no se encuentran unidos, como es el caso de costura 1 y costura 2, estos se encuentran en bodegas diferentes, por lo cual serán

trasladados a la misma bodega, por lo cual se hará una distribución por procesos. Por otra parte serán reacondicionados el área de urdidora, ya que no solo habrá una sola máquina. Al contrario se colocará otra urdidora en el área donde se encontraba costura 1, con el fin de realizar en ella los rollos que se utilizan en telares planos para tener un mejor control de rollos.

Una buena distribución en planta implica la ordenación de espacios necesarios para movimiento de material, almacenamiento, equipos o líneas de producción, equipos industriales, administración, servicios para el personal, entre otros. Por lo tanto, es necesario hacer un ordenamiento de material que no esta en uso, y se encuentra ubicado al final del área de costura 2. Además el espacio donde se encuentra todo el desperdicio de materia prima podrá ser utilizado para la nueva área de telares tapete.

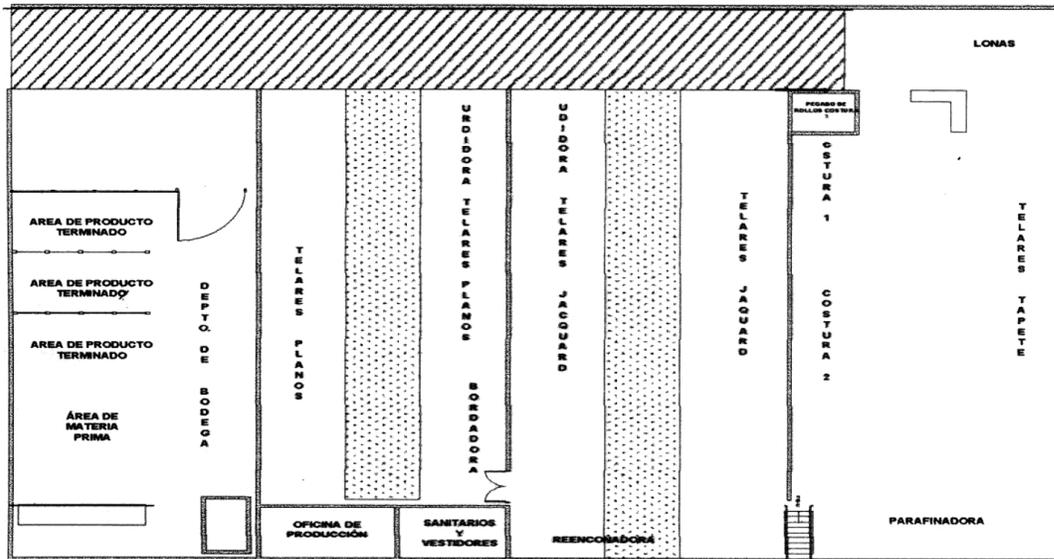
El tipo de distribución de planta adecuado para hogar textil se basa en una distribución por producción en cadena, en línea o por producto. En este tipo de distribución el producto se realiza en un área determinada, al contrario de la distribución fija, ya que el material esta en movimiento. Este tipo permite desarrollar un sistema de producción eficiente y eficaz en la fabricación del número de productos deseados, con la calidad también deseada y al menor costo posible.

Figura 30. Distribución de planta actual



Fuente: elaboración propia, con programa AutoCAD.

Figura 31. Distribución de planta propuesta



Fuente: elaboración propia, con programa AutoCAD.

4.3.4. Distribución de maquinaria

Esta debe cumplir con las siguientes características:

- Flexibilidad en el manejo de materiales.
- Balance de operaciones donde cada operario pueda desempeñar varias operaciones.

Para la distribución de maquinaria, primero se debe realizar un balance de líneas para que tenga un equilibrio en la producción. Además, conocer el número de operarios necesarios para cumplir con la demanda (véase inciso 4.4.).

Toda distribución de maquinaria dentro de la planta corresponde a una mejora a las condiciones de trabajo. Esto permitirá que el proceso de la colcha sea más eficiente, por lo cual el tipo de distribución de maquinaria dentro del Departamento Hogar Textil es por proceso. Pues es el más apto para los diferentes tipos de procesos que se realizan dentro de la misma.

Ya que en este tipo de distribución lleva una secuencia de operaciones establecidas, una parte pasa de un área a otra, donde se ubican las máquinas adecuadas para cada operación. Se acomodan las estaciones que realizan procesos similares de manera que se optimice su ubicación relativa, como es el caso en el área de costura. Las máquinas se colocarán dependiendo del proceso que realicen para evitar pérdidas de tiempos en la elaboración de la colcha.

Al contrario de este tipo de distribución, también existe la distribución de acuerdo al producto. Está orientada a fabricar productos estándar,

generalmente en volúmenes grandes y tiende a tener una producción continua. Cambiando con el tiempo únicamente las cantidades a producir.

Tabla XXV. **Diseño tentativo para la distribución de acuerdo al producto indicado para el Departamento**

Estación	Prerequisito	Tarea	Definición	Tiempo minutos
1		A	Transportar producto de	1,10
2	1	B	telares a costura	0,98
3	2	C	Tendido de tela	0,79
4	3	D	Corte de tela	1
5	4	E	Limpieza de colcha	1,12
6	5	F	Ruedo	0,45
7	5	G	Despitado	1,55
8	6	H	Empaque	2,00
			Transportar producto	2,00
			Terminado a bodega	
Capacidad de producción 360 colchas por día.				

Fuente: elaboración propia.

Se puede observar que la estación de trabajo más lenta es la estación número 8 con 2,00 minutos. Siendo este el ciclo mínimo de producción es decir que cada 2,0 minutos estará saliendo una colcha. Si se trabaja una jornada de

trabajo de 8 horas por día, se tiene un total de 480 minutos, por lo que la producción diaria será de:

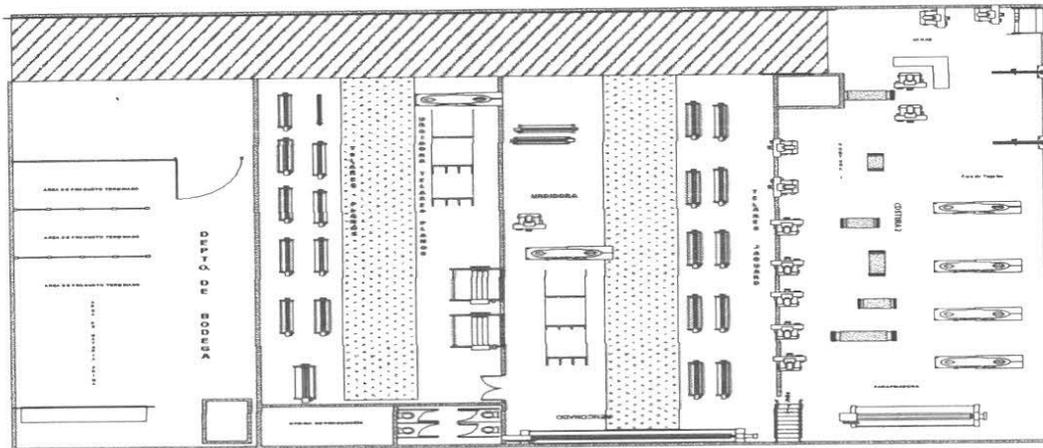
Máxima producción = tiempo disponible / ciclo mínimo

MP: 480 min/2,0 min

MP: 240 unidades

Como se observa la máxima producción que permite dar es de 240 unidades, y la producción diaria deseada es de 360 unidades. Por lo tanto, la distribución de acuerdo al producto no satisface la producción deseada, por lo que se concluye que la distribución indicada para el Departamento es acuerdo al proceso, como se puede observar en la figura 31.

Figura 32. **Distribución de maquinaria dentro de la planta de producción**



Fuente: elaboración propia, con programa AutoCAD.

4.3.4.1. Maquinaria utilizada

- Telares Máster 92: se encuentran ubicados en el área de telares Jacquard y son utilizados para la elaboración de colcha cantones y napolitana.
- Telar Máster 93: están ubicados en el área de Jacquard y telares planos. Con ellos se elaboran las colchas cantonesas, fantasía, doble tela, napolitana y brocada.
- Telares Thema Excel: ubicados en el área de Jacquard y se elabora solamente la colcha cantonesa.
- Telares ST 880: ubicados en el área de telares planos y en ellos se elabora la manta, para manta Chenille y lona cruda.
- Telares Thema 11: sirve para la elaboración de lona cruda, manta para Chenille y brocada, por lo que están ubicados en el área de telares planos.
- Urdidora: en ella se elaboran los rollos que se utilizan para la fabricación de las diferentes colchas.
- Máquina anudadora: se utiliza cuando en los telares, los rollos se terminan y es necesario realizar un anudado.
- Máquina overlock: la función de dicha máquina es limpiar el exceso de hilo, para facilitar la elaboración de ruedo en la colcha, también se utiliza para cerrar piezas.

- Máquina plana: se utiliza para la elaboración de ruedo en las piezas cortadas.
- Máquina flecadora: utilizada para el pegado de fleco de la colcha Chenille.
- Parafinadora: se utiliza para el parafinado de lona, empleando la medida necesaria de rollo de lona cruda y parafina de color verde y blanco.
- Bordadora: en ella se borda el diseño de la colcha Chenille, utilizando solamente hilo de algodón 100 %.

4.3.5. Volumen producido

En el área de telares se realiza el control de lo producido por el telar, por medio de tarjetas de telares. Esto es con el fin de tener un control de lo elaborado en esa área para que cuando sean trasladados a costura los rollos de tela para corte, sean los metros específicos reportados.

El volumen producido en la primera quincena del mes de septiembre es de 7 225 unidades en telares Jacquard y 5 744 unidades en telares planos. Es para tener un total de 12 969 unidades de producción, para luego ser trasladadas a costura por medio de las tarjetas de rollo de telares que se muestran en la figura 32.

Figura 33. Tarjeta de rolo de telares

Distribuidora Sosa & Anleu S. A.		17651
Rolo núm. _____	Partida núm. _____	
Telar núm. _____	Marca _____	
Punto inicio _____	Peso _____	
Punto final _____	Mt _____	
Puntos acum _____		
Fecha corte _____	Turno _____	
Cortado por _____		
Vo. Bo. _____		

Fuente: elaboración propia.

Para realizar el cálculo de volumen producido se realizó una hoja de Excel, donde se colocan las horas trabajadas de cada telar, y de una vez aparecen las unidades producidas a la semana. (Ver figura 33.)

Figura 34. Programación de horas en telares

DISTRIBUIDORA SOSA & ANLEU S. A. HOGAR TEXTIL DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN													
QUINCENA DEL 16 AL 30 DE SEPTIEMBRE 2008													
HRS	11	11	11	11	11	0	11	11	11	11	11	11	0
DESCRIPCIÓN	TELAR	16	17	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
FANT 20	11	11	11	11	11		11	11	11	11	11	11	
CANTONESA	13	11	11	11	11		11	11	11	11	11	11	
DOBLE TELA	14	11	11	11	11		11	11	11	11	11	11	
NAPOL	15	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	
INGLESA	15	11	11	11	11		11	11	11	11	11	11	
FANT 20	16	11	11	11	11		11	11	11	11	11	11	
FANTASÍA ESPECIAL	16	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	
CANTONESA	17	11	11	11	11		11	11	11	11	11	11	
NAPOL NUEVA	18	11	11	11	11		11	11	11	11	11	11	
CANTONESA	20	11	11	11	11		11	11	11	11	11	11	
TOTAL		110,0	110,0	110,0	110,0		110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	

Fuente: elaboración propia.

Estas unidades que aparecen en la hoja de horas deben coincidir con las unidades que aparecen en la hoja de programación de producción.

- Cálculo de unidades: para el cálculo de unidades de cada telar se divide el total de las horas trabajadas dividido los puntos por colcha de cada telar.

Telar 11 fantasía 20 = $143 \text{ hrs}/1,648 = 87$ colchas

Telar 12 cantonesa = $143 \text{ hrs}/3,352 = 43$ colchas

Telar 13 cantonesa = $143 \text{ hrs}/3,352 = 43$ colchas

Telar 14 doble tela = $143 \text{ hrs}/2,524 = 57$ colchas

Telar 15 doble tela = $143 \text{ hrs}/2,524 = 57$ colchas

Telar 16 fantasía 20= $143 \text{ hrs}/1,648 = 87$ colchas

Telar 17 cantonesa = $143 \text{ hrs}/3,352 = 43$ colchas

Telar 18 napolitana = $143 \text{ hrs}/2,83 = 51$ colchas

Telar 19 cantonesa = $143 \text{ hrs}/3,352 = 43$ colchas

Telar 20 cantonesa = $143 \text{ hrs}/3,352 = \underline{43 \text{ colchas}}$

550 colchas

Luego para obtener el total de colchas se suma el total de las colchas de los telares, en cual da 550 colchas al día. Estas colchas deben aparecer en la hoja de programación, ya que aparece la cantidad de colchas a la quincena. (Ver figura 34.)

Para ello se necesita saber los punteos por hora de cada telar, las horas totales trabajadas y los días trabajados.

Ejemplo:

	Pts / hr	Hrs. trabadas	
Telar 11	12,96	143	= 12,96 * 143 = 1 853,28 pts/hr

Para saber el total de unidades se divide los puntos totales de la quincena con los puntos por colcha del telar.

Unidades al 100 % = $1\,853,28 / 1,648 = 1\,124,56$ colchas

Solamente el telar 11 dará a la quincena 1 124 colchas. Para saber el total de volumen producido se hace el mismo procedimiento para el resto de los telares y se suman las cantidades de colchas.

Figura 35. Programación de producción

Distribuidora Sosa & Anleu S. A. Hogar Textil Departamento de Producción								
Programación de producción								
Quincena del 16 al 31 de septiembre 2008								
Departamento	PTS/HR 100 %	HR/QUINC	DIAS QUINC.	QUINC. TOTAL PTS	UNIDADES 100 %	UNIDADES 85 %	OPERARIOS	UNIDADES PRODUCIDAS
Jacquard								
Fanatasia	12,96	143	13	1853,3	1124,56	955,88		87
Telar 11 fant 20	14,76	143	13	2110,7	1280,75	1068,64		87
Telar 16 fant 20	12,96	0	0	0	0	0		0
Telar 16 fant esp		286	26	3 963,96	2405,32	2044,52		174
Doble tela								
Telar 14	15,12	143	13	2162,2	728,14	728,14		57
Napolitana								
Telar 18	16,5	143	13	2359,5	708,68	708,68		51
Total		143	13	2359,5	708,68	708,68		51
Inglesa								
Telar 15	13,08	143	13	1870,4	629,9	629,9		57
Cantonesa								
Telar 12	14,76	143	13	2110,7	535,23	535,23		43
Telar 13	14,4	143	13	614,32	522,17	522,17		43
Telar 17	12	143	13	511,93	435,15	435,14		43
Telar 19	16,5	143	13	703,91	598,32	598,32		43
Telar 20	16,3	143	13	695,38	591,93	591,93		43
Total	73,96	715	65	3155,21	2681,93	2681,93	6	213
Total	146,4	1430	130	7992	7992	6793		550,7

Fuente: elaboración propia.

Luego, estando en costura, la colcha y ya confeccionada, cada operario reporta lo realizado por cada uno para luego hacer el conteo final de los producido durante el día, el reporte lo hacen por medio de una hoja llamada reportes de costura que se muestran en la figura 36.

Figura 36. **Reporte de costura**

REPORTE DE COSTURA			NÚM. 017817			
OPERARIO: _____			FECHA: _____		NÚM. _____	
TARJETA	NUM. TELAR	DESCRIPCIÓN	1era	2da	TOTAL	RETAZO
ENTREGADO POR: _____			RECIBIDO POR : _____			

Fuente: elaboración propia.

Teniendo los reportes se trasladan a la oficina de producción para ser introducidas en el programa de Excel donde se lleva el control de lo producido durante el día y semanal. De igual forma en la figura 37 se muestra la producción diaria de cada área de trabajo, para llevar un mejor control dentro del Departamento de Producción.

Figura 37. Reporte de volumen producido

HOGAR TEXTIL S. A DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN									
PRODUCCIÓN DIARIA POR ÁREAS									
		Días trab.	12	13	14	15	16	17	Total semanal
Departamento	Hrs.		Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	
Jacquard									
Anudados									
Uni. Produc.									
Telares Planos									
Manta semi									
Anudados									
Manta matri									
Anudados									
Brocada Maya									
Anudados									
Lona									
Anudados									
Costura 1									
Bordado semi									
Bordado matri									
Orilla semi									
Orilla matri									
Fleco semi									
Fleco matri									
Pegado semi									
Pegado matri									
Revisión manta									
Emp. Canasta									
Costura 2									
Corte									
Orilla fant									
Orilla 2 tela									
Ruedo									
Biez									
Empaque									
Enconar acrílico									
Reparar D. T									
Desmenuzar fibra									
TOTAL HORAS VARIOS									

Fuente: elaboración propia.

4.3.5.1. Eficiencias de lo producido

Con base en lo producido durante el día o la semana se lleva un control por medio de programa de Excel, en la cual da a conocer lo producido y las eficiencias que se llevan a la semana. Luego se sacan las eficiencias diarias como se muestra en el inciso 3.8.2., se trasladan a la hoja que se muestra en la tabla XXIII.

En la figura 37 se da a conocer el formato de control de eficiencias diarias, para tener un resumen semanal de eficiencias. En la figura 38 se muestra el volumen producido con las eficiencias durante la quincena de trabajo, esto es para llevar un control general de lo realizado en producción durante las quincenas del año.

Tabla XXVI. **Resumen de unidades producidas y eficiencias diarias, área de telares Jacquard mejorado**

FECHA	MES	EF. REAL	NÚM. AND.	EF. TEOR.	PRODUCCIÓN EN PUNTOS					C. china	PRODUC. AL DIA
					Doble tela	Napolitana	Fanta 20	Fanta esp.			
26/02/2007	Domingo	0 %	0	0 %	0	0	0	0	0	0	0
27/02/2007	Lunes	84,5 %	1	85,3 %	126	74	205	0	220	625	
28/02/2007	Martes	87,2 %	1	91,4 %	88	70	177	0	268	603	
01/03/2007	Miércoles	84,7 %	0	84,7 %	121	85	215	0	275	696	
02/03/2007	Jueves	83,6 %	1,0	85,3 %	105	61	186	0	261	613	
03/03/2007	Viernes	85,6 %	1	87,8 %	114	98	204	0	283	699	
04/03/2007	Sábado	85,1 %	1	86,1 %	113	57	199	0	235	604	
05/03/2007	Domingo	0,0 %	0	0,0 %	0	0	0	0	0	689	
06/03/2007	Lunes	86,6 %	0	86,6 %	100	75	206	0	223	723	
07/03/2007	Martes	82,2 %	1	84,9 %	119	136	175	0	259	721	
08/03/2007	Miércoles	87,3 %	1	89,4 %	116	150	217	0	240	674	
09/03/2007	Jueves	83,2 %	2	86,1 %	101	103	231	0	286	659	
10/03/2007	Viernes	86,1 %	0	86,1 %	118	103	198	0	266	0	
11/03/2007	Sábado	88,5 %	1	91,2 %	0	131	189	0	221	0	
12/03/2007	Domingo	0,0 %	0	0,0 %	0	0	0	0	0	0	
	Total Quin.	85,5 %	10	87,1 %	1328	1143	2402	0	3037	7910	

Gran total producido 7 910 unidades

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXVII. Resumen de eficiencia semanal

Hogar Textil S. A. Departamento de Producción Producciones por áreas diarias													Total semanal	Ef. sema
Departamento	Hrs.	Días Trab							16 Viernes	17 Sábado	Ef.	Ef.		
		12 lun	13 Martes	14 Miérc	15 Jueves	16 Ef.	17 Ef.	18 Ef.						
Jacquard	0	0.0%	0.00	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0.00	#REF	#REF
Anudados	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0	#REF	#REF
Uni. Produc.														
Telares planos														
Manta semi	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0	#REF	#REF
Anudados	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0	#REF	#REF
Manta matri	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0	#REF	#REF
Anudados	0	#REF	0	#REF	0	#REF	0	#REF	0	#REF	0	0	#REF	#REF
Hamaca	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0	#REF	#REF
Anudados	0	#REF	0	#REF	0	#REF	0	#REF	0	#REF	0	0	#REF	#REF
Brocada maya	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0	#REF	#REF
Anudados	0	0.0%	0	%REF	0	#REF	0	#REF	0	#REF	0	0	#REF	#REF
Lona														
Anudados														
Costura 1		0	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0	#REF	#REF
Bordado semi	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0	#REF	#REF
Bordado matri	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0	#REF	#REF
Orilla semi	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0	#REF	#REF
Orilla matri	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0	#REF	#REF
Fleco semi	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0	#REF	#REF
Fleco matri	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0	#REF	#REF
Pegado semi	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0	#REF	#REF
Pegado matri														
Revisión manta														
Emp. Canasta														
Costura 2	0	0	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0	#REF	#REF
Corte	0	0	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0	#REF	#REF
Orilla fant	0	0	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0	#REF	#REF
Orilla 2 tela	0	0	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0	#REF	#REF
Ruedo	0	0	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0	#REF	#REF
Biez	0	0	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0	#REF	#REF
Empaque														
Enconar acrílico														
Reparar D. T														
Desmenuzar fibra														

Fuente: elaboración propia.

4.4. Balance de líneas

Se realizará el balance de líneas para el área de costura. Esto para verificar si el número de operarios que realizan la operación es el adecuado. Por lo que el objeto del balance es hacer que el producto tenga el flujo de producción lo más fluido posible.

A continuación se describe el proceso de producción:

- Transportar de telares a costura (1,10 min.)
- tendido de tela (0,98 min.)
- Corte de tela (0,79 min.)
- Limpieza de colcha (1,00 min.)
- Ruedo de colcha y pegado de etiqueta (1,12 min.)
- Despitar (0,45 min.)
- Doblar y empacar colcha (1,55 min.)
- Inspección (0,30)
- Transportar a bodega producto terminado (2,00)

Tabla XXIX. Balance de líneas

Núm.	Operación	Tiempo estándar (min)	Operaciones necesarios	Máquina utilizada	Operarios reales
1	Transportar de telares a costuras	1,10	1,21	Rodillo	1
2	Tendido de tela	0,98	1,08	Mesa para corte	1
3	Corte de tela	0,79	0,87	Maquina cortadora	1
4	Limpieza de colcha	1,00	1,10	Overlock	1
5	Ruedo de colcha y pegado de etiqueta	1,12	1,23	Maquina plana	1
6	Despitar	0,45	0,49	Despitado manual	1
7	Doblar amarrar	1,55	1,71	Manual	1
8	Inspección	0,30	0,33	Manual	1
9	Transporta a bodega producto terminado	2,00	2,21	tarimas	1
		9,29	10,23		9

Fuente: elaboración propia.

Procedimiento:

Número de operarios necesarios= (producción deseada * tiempo estándar de la operación) / (tiempo de producción total disponible)

Tiempo total disponible= se trabaja en horario de 7:00 a.m. a 5:00 p.m. (media hora de almuerzo)

Producción deseada = 650 colchas al día.

Ejemplo:

Número de operarios necesarios para la operación Núm. 1 = $(630 * 1,10) / (570) = 1,21$.

Para la producción de 630 colchas al día se necesitan 9 operarios (una eficiencia de 88 %).

La eficiencia fue deducida por medio de:

$(\text{Operarios reales} / \text{operarios necesarios}) * 100 = (9 / 10,23) * 100 = 87,97 \%$.

4.5. Mejoramiento de la productividad basada en la mano de obra

Los factores principales en la creación de trabajadores altamente productivos y satisfechos son las recompensas y el reconocimiento por desempeño efectivo. Las recompensas deben ser significativas para un trabajador, tanto de tipo económico como psicológico, o de ambos tipos. Por lo

que es necesario para el mejoramiento de la productividad, incentivar a los trabajadores para que el rendimiento de productividad sea mayor.

4.5.1. Incentivos económicos (individuales)

Por el tipo de tarea que realizan los trabajadores, si las metas son mayores a las programadas se les da un incentivo por producción para obtener así mejor rendimiento tanto en su trabajo como a nivel económico. Para que el operario cuando trabaje, este pensando cómo hacer su trabajo más de prisa para ganar más dinero, pero sin perder la calidad del producto y en esto estriba su interés por él. Por lo que se darán incentivos por productividad en cada estación de trabajo, este incentivo se dará en el área de costura.

4.5.1.1. Forma de aplicarlo

Todo operario de costura tiene que cumplir una meta diaria y la estación que pase de la meta, será incentivada con un bono especial. Este bono especial es sacado por medio de los reportes de eficiencia de cada operario para ver cuánto fue la producción que se pasaron. Esto se tomará como base para calcular el pago por producción.

Cada estación de trabajo cuenta con diferente cantidad de pago por producción.

- Corte Q 0,30 por colcha
- Orilla Q 0,40 por colcha
- Ruedo Q 0,35 por colcha
- Empaque Q 0,40 por colcha

Se establecieron estos incentivos, con el fin de ayudar a los operarios a tener mayores ingresos por su trabajo. Cada operaria se pasa de la meta asignada un promedio de 5 a 15 colchas por día.

4.5.2. Incentivos económicos (grupales)

Se dará un incentivo a nivel grupal, donde hay dos o más personas que trabajen en equipo, y en operaciones que de alguna manera dependen unas de otras. Estos incentivos proporcionan una compensación monetaria a cada trabajador, dependiendo de la tasa salarial base y de la actuación del grupo en el tiempo en cuestión.

4.5.2.1. Forma de aplicarlo

Este incentivo será aplicado en las áreas de telares, ya que se les da un incentivo por producción. Este incentivo por producción es de Q 100,00 para tejedores y anudadores y de Q 200,00 para los mecánicos, pero dentro de ese incentivo se deben cumplir con requisitos establecidos. Algunas son las eficiencias diarias, por los que el promedio de eficiencias que deben tener los telares a la quincena no debe bajar de un 86 % de eficiencia en los telares Jacquard y un 90 % en los telares planos. Por lo que el tejedor, mecánico y urdidores tiene que velar para que no bajen sus eficiencias, ya que el porcentaje de eficiencia que ellos produzcan durante la quincena será multiplicada por su incentivo sobre metas.

También otra de las formas que se utilizará este tipo de incentivo, es con los montajes de pabellones en los telares. Se tiene estipulado que para cuando se hacen montajes de telares el personal encargado lo elabora en un promedio

de ocho días, pero al bajar los días de trabajo serán incentivados por un bono extra por productividad.

4.5.3. Rotación de trabajo

El movimiento de personal no es siempre algo negativo, pero puede perjudicar a la productividad de la planta, cuando se hacen los cambios inadecuados. Una forma de clasificar las razones del movimiento de personal es de acuerdo al grado de control que tiene el personal sobre el trabajo que deseen cubrir. Estos trabajos que se desean cubrir pueden ser por despido de personal, cuellos de botellas en los procesos, renuncia de trabajo.

Por lo cual los movimientos de personal deben estar asociados con los procesos de selección, orientación y entrenamiento de trabajadores nuevos. Además, mientras se espera el reemplazo de un empleado, se debe hallar un sustituto para no tener problemas de bajas eficiencias por falta de personal en áreas sobrecargadas.

4.5.3.1. Participación del trabajador

Los trabajadores del Departamento Hogar Textil son personas participativas con entusiasmo de superación laboral. Por lo que esta dispuesto a ser rotado en varios puestos de trabajo de cualquier área. Además a todo nuevo integrante se le darán capacitaciones durante su estadía.

4.5.3.2. Círculos de calidad

Es un grupo de trabajadores que se reúnen para identificar, analizar y proponer soluciones a problemas relacionados con su trabajo. Estos apoyan principalmente en tres principios generales.

- El primero es que el trabajo en grupos es algo connatural.
- El segundo principio general es que nadie puede conocer mejor el trabajo que aquel que lo realiza cotidianamente.
- Un tercer principio, y este de carácter más operativo, es que la mejor idea de uno es siempre inferior a la idea del grupo.

Por lo cual, los grupos de trabajo que están establecidos en la empresa, proponen soluciones a los problemas vistos por ellos. Luego la dirección decidirá, si proponen las soluciones a los problemas vistos por ellos. Estas soluciones están dirigidas fundamentalmente a aumentar la productividad y la calidad del producto, la participación de los trabajadores y la mejora de las condiciones de trabajo.

En cualquier caso, los círculos de calidad implican un entrenamiento prolongado en técnicas e instrumentos para resolver problemas. En general, las propuestas de los círculos tienen categoría de sugerencia, excluyéndose de su campo de acción cualquier problema de ámbito extra grupo o que sea competencia del comité de empresa.

Para que se lleve a cabo el seguimiento del círculo de calidad, los supervisores de cada área son los asignados de velar que su área trabaje en las mejores condiciones, trabajando eficiente y eficaz. Por lo cual, el jefe de planta será el responsable de velar que los supervisores cumplan con lo

4.6. Control del precio de costo de producción

El cálculo de los precios de costos consiste en determinar el costo total de cada artículo. Esto para conocer a prioridad si el precio al que se vende el artículo es suficiente para cubrir los costos, es decir si es un precio remunerativo.

Por lo tanto, cuando se elaboren artículos que no sean fabricados constantemente en el Departamento, se debe tomar en cuenta los costos de mano de obra, energía eléctrica y materiales.

4.6.1. Elementos constitutivos al precio costo

Cualquier artículo, bien o producto tiene tres elementos constitutivos de su costo total:

- **Materiales directos (md) o materias primas (mp):** son aquellos insumos necesarios que se transforman en productos terminados a través del uso de la mano de obra y de los costos indirectos de fabricación en la producción. Estos pueden asociarse fácilmente al producto y que representan un costo importante del producto terminado.
La tela, hilo, bies que se utilizan en la fabricación de las colchas.
- **Mano de obra directa (mod):** corresponde a los salarios básicos, las prestaciones sociales y los aportes patronales de los trabajadores involucrados directamente en la transformación de los md en productos terminados.

- Costos indirectos de fabricación (CIF): son aquellas erogaciones necesarias para la fabricación (transformación de los materiales o insumos en productos terminados). Son materiales indirectos y mano de obra indirecta que no pueden identificarse plenamente con una unidad de producción.

Para la elaboración de costos de los productos que se producen, dentro del Departamento de producción Hogar Textil, se deben tomar en cuenta los siguientes ejemplos:

Ejemplo:

Tabla XXX. **Costo de cubrecama enguatada semimatrimonial**

Descripción	Consumo	Precio	Total
Tela estampada	2,27 yds.	Q 9,02	Q 20,48
Tela lisa	4,35 yds.	Q 6,44	Q 28,01
Esponja de 77'' x 59''	1 u.	Q 7,98	Q 7,98
Fibra de polyester lbr	1,08 lbs.	Q 5,51	Q 5,95
Bolsa plástica 20,5 x 35 x 2,5	1 u.	Q 0,6	Q 0,60
Mano de obra hrs (1,46)	0,6	Q 8,85	Q5,31
Costo de enguatada semi			Q 68,33

Fuente: elaboración propia.

Con los consumos de los materiales que construyen la cubrecama, teniendo los precios de los materiales, se tiene el costo total de la cubrecama, como es el caso de la cubrecama enguatada.

Dicha cubrecama esta construida con 2,27 yardas de tela estampada, 4,35 yardas de tela lisa, una esponja de 77x59 pulgadas, 1,08 libras de fibra de polyester, 1 bolsa plástica de 20,5 x 35 x 25. Dentro del costo se incluye la mano de obra que se utiliza para la fabricación de la cubrecama.

Para la mano de obra se toma en cuenta, el tiempo total de fabricación de una cubrecama, (tiempo de tejido, tiempo de corte, tiempo de confección, tiempo de despitado y empaquetado). Para saber cuál es el precio de mano de obra se divide el salario/día por las horas ordinarias, multiplicado por el Q 1,46 que incluye (Intecap, Irtra).

$$Q 48,50 / 8 \text{ hrs} = Q 6,0625 * Q 8,85 \text{ hrs.}$$

4.6.1.1. Cualidades y tipo de materiales

La materia prima comprende a los materiales en estado natural o elaborado en otras empresas, que a través de sucesivas transformaciones o combinaciones dan lugar a un producto nuevo.

Se deben considerar los siguientes factores:

- Hilos (*polyester* y algodón)
- Etiquetas
- Tejidos
- Materiales de empaquetado
- Esponja
- Fibra de polyester

Así se podrán determinar, todas las cualidades de cada uno de ellos incluso antes de saber las cantidades exactas a utilizar.

- Cantidades necesarias de materiales

Para determinar la cantidad necesaria de materiales es necesario tener en cuenta la construcción de cada uno de los productos elaborados, (3.2.1.).

- Precio de los materiales: una vez averiguadas todas las cantidades necesarias para la elaboración de las colchas y determinar las cantidades de materiales, se sabrá el costo total exacto de las materias primas que conforman la prenda.

Se deben considerar los siguientes aspectos:

- Determinación exacta del material
- Precio unitario de compra
- Determinación de fechas de entrega

4.6.1.2. Mano de obra directa

Es un elemento básico para la transformación de las materias primas. Por ello que se puede relacionar directamente con la elaboración de las colchas.

- Tiempos de procesos: la suma de todos los tiempos del proceso nos indicará la necesidad de mano de obra directa para la elaboración de la colcha.
 - Tiempo de tejido
 - Tiempo de corte
 - Tiempo de confección

- Tiempo de despitado y empackado: el costo de mano de obra puede ser observado en el inciso 4.6.1. donde se da a conocer el costo de mano de obra por la elaboración de cubrecama enguatada.

4.6.1.3. Gastos de fabricación

Se define como todos los gastos, distintos de la mano de obra directa y los materiales directos que se emplean en la producción. El material utilizado para elaborar los productos puede ser visualizado en la figura 40.

Dentro de los gastos de fabricación se tiene:

- Gastos fijos: costos que varían su importe total al modificarse la cantidad de producción.
- Gastos variables: costos que tienden a variar su importe en proporción directa con la intensidad de producción.

En la siguiente lista aparecen los gastos de fabricación más significativos para la empresa.

- Mano de obra directa: estos incluyen los sueldos de secretaria, gerente general, gerente administrativo, encargado de contabilidad, encargado de ventas y vendedor.
- Depreciación de maquinaria: el cálculo de la depreciación de maquinaria se realiza conforme lo establecido en la Ley del Impuesto Sobre la Renta, artículos 17, 18, 19, 20.
- Gastos de transporte: estos incluyen el gasto para trasportar el producto a los clientes (pago de gasolina).

- Teléfono y electricidad: esto se basa según el consumo que se tenga al mes.
- Mantenimiento: pago de servicios técnicos y repuestos que sirven para garantizar el buen funcionamiento de la maquinaria.

La sumatoria total de todos los gastos generados dará el costo total.

Con este dato y con los minutos de trabajo, se calculará el costo por minuto, así los minutos trabajados al día serán:

((Cantidad de personas * día de trabajo * núm. de minutos de trabajo al día) - porcentaje absentismo)

De forma que la cantidad de personas que trabajan en la empresa; los días de trabajo efectivos que se realiza en el trabajo; el núm. de minutos de trabajo por día y el porcentaje de absentismo preverá las faltas de los trabajadores, ya sea por enfermedad o por cualquier otra causa.

El costo por minuto se calcula con la siguiente fórmula:

Costo minuto = costo total/núm. minutos

- Impuestos: determinar todos los costos generados por los pagos de impuestos:
 - Impuesto sobre edificio
 - IVA
 - IRS

- Beneficio industrial: este se calcula sobre el precio industrial del producto y supone un porcentaje según las características de la empresa, del mercado y de la prenda.
- Precio industrial de la prenda: para el cálculo del precio industrial tomaremos todos los datos estudiados anteriormente.
- Núm. de minutos del proceso de la prenda.
- Costo minuto.
- Costo total de materiales.

El precio industrial es calculado según la siguiente fórmula:

Precio industrial = (núm. de minutos del proceso * costo minuto) + costo materiales.

- Precio comercial de la prenda: se puede calcular utilizando la siguiente fórmula:

Precio industrial + otros gastos + beneficios

Además de obtener el precio industrial y el precio comercial de los productos, llega a la conclusión de que para llevar un buen control de costos es necesario llevar un buen control de programación de producción. de que ahí se da a conocer los gastos que están generando la empresa.

4.6.1.3.1. Hoja de consumos de producto

La hoja de consumos es muy importante llevarla a cabo, ya que con ella se lleva un control de consumo de materia prima que se va a necesitar durante el mes. En ella aparecerá lo que son:

- Consumo de colcha inglesa, napolitana, fantasía y el resto de colchas: se verifica los colores que se utiliza con más frecuencia, la existencia de ellos y lo que se pedirá para el mes.
- El título de hilo que se va a pedir.
- Cantidad de lana y colores a pedir.
- Nombre del proveedor al que se le pedirá la materia prima.

Todos los datos que aparecen en la hoja de consumo de colchas para pedidos de materia prima de la figura 41, salen de los inventarios de materia prima. Esto lo extiende bodega dirigido a producción. Para verificar qué materia prima es la que se requiere en el consumo de las colchas.

En la hoja de consumo se muestra la cantidad de peso que se requiere para la fabricación de todas las cubrecamas elaboradas dentro de Hogar Textil. En ella se muestra la cantidad de kilos que se hacen en cada pedido, para luego ser despachados por los proveedores.

Figura 40. **Resumen de pedidos de materia prima a proveedores**

Resumen de pedidos de materia prima a proveedores			
Jun-08			
Proveedor	Título de hilo	Color	Cantidad kgs
Ecosal	8/2 algodón	Amarillo	1 200
	4/1 algodón	Azulina	2 000
	4/1 algodón	Granate	2 000
	4/1 algodón	Rojo	1 200
	4/1 algodón	Verde villar	1 200
	4/1 algodón	Blanco	8 000
	8/2 algodón	Blanco	3 000
	6/2 algodón	Blanco	2 200
Total			20800

Proveedor	Título de hilo	Color	Cantidad kgs
Ecosal	1/1 algodón	Crudo	350
Indutex	8/1 algodón	Crudo	400
	6/2 algodón	Crudo	1 700
Total			2450

Proveedor	Título de hilo	Color	Cantidad bolsas
Mercurio	2/32 acrílico	Naranja	49
	2/32 acrílico	Celeste	31
	2/32 acrílico	Verde manzana	25
	2/32 acrílico	Rojo	97
	2/32 acrílico	Bugambilia	28
	2/32 acrílico	Amarillo oro	24
	2/32 acrílico	Corinto	69
	2/32 acrílico	Azul	56
	2/32 acrílico	Verde botella	72
	2/32 acrílico	Morado	35
	2/32 acrílico	Sipson	51
	2/32 acrílico	Negro	133
Total			670

Continuación de la figura 40.

Resumen de pedidos de materia prima a proveedores			
---	--	--	--

Jun-08

Proveedor	Titulo	Color	Cantidad kgs
Hilatex	20/1 algodón	Crudo	3 500
Total			3 500

Proveedor	Descripción	Color	Cantidad ydas
Politex	Bies de 1,5"	Bugambilia	4 700
	Bies de 1,5"	Celeste	4 700
	Bies de 1,5"	Morado	2 700
	Bies de 1,5"	Negro	34 750
	Bies de 1,5"	Rombo sipson	9 400
	Bies de 1,5"	Rombo rojo	1 000
Total			57 250

Proveedor	Descripción	Código	Cantidad
Oroshel	Aceite	Tellus 22	10 gl
		Omala 220	10 gl

Proveedor	Descripción	Código	Cantidad unidades
Mega color	Etiquetas	Blancas	30 000
Tej. Corporativos	Hilo 70/2	Blanco	100 conos
	Hilo 70/2	Corinto	100 conos

Fuente: elaboración propia.

4.7. Condiciones de trabajo

Por medio de los resultados obtenidos en el capítulo tres incisos 3.9.1. al 3.9.2. se darán a conocer los resultados obtenidos en las condiciones de trabajo.

4.7.1. Iluminación

Todas las áreas del departamento cuenta con la cantidad de lámparas necesarias para realizar iluminación artificial. Esto incluso cada telar tiene una lámpara para cuando haya turno de noche no afecte el ritmo de trabajo del tejedor.

Pero es necesario tener un buen mantenimiento de lámparas, ya que en todas las áreas hay lámparas que no se encuentran en buen estado. Eso hace que perjudique en ocasiones a los trabajadores especialmente el área de costura, a pesar que cuenta con la cantidad de lámparas adecuadas el 25 % de las lámparas están en mal estado. Por lo tanto es necesario hacer programaciones de mantenimientos preventivos para la mejora del departamento.

Se debe llevar un reporte de control de mantenimiento de iluminación, para que se vaya anotando todo tipo de inconveniente que se encuentre en la iluminación y así llevar a cabo el control de mantenimiento de las lámparas.

Este control será llevado a cabo por medio de reportes de control de iluminación que puede ser visualizado en la figura 44.

5. MEJORA CONTINUA Y SEGUIMIENTO DE LA REESTRUCTURACIÓN PRODUCTIVA

La mejora continua y el seguimiento de reestructuración productiva, permite implementar cambios positivos a futuro. Esta mejora presta el apoyo necesario, verificando los progresos y aportando la ayuda en la superación de posibles obstáculos que se presenten en el proceso de reestructuración del Departamento Hogar Textil.

5.1. Encuesta de evaluación final

Se llevará un control de encuesta, que se da a conocer en la figura 47 ubicada en apéndices. Esto para obtener avances del incremento y control de productividad, identificando las causas de desviaciones que puedan surgir durante el desarrollo del proceso de reestructuración, y así adoptar las medidas correctivas adecuadas.

5.1.1. Efectividad total de equipo

Se llevará un control mensual de la efectividad de la operación, así de esa manera se conoce el porcentaje de eficiencia con el que cuenta el departamento. Esto se realizará por medio de un programa elaborado en Excel, donde se verificarán la efectividad total de equipo, la disponibilidad, los rendimientos, la calidad y los tiempos muertos. Este programa aparece en el apéndice 3.

5.1.2. Disponibilidad

Se tomarán en cuenta las programaciones que se le hagan al personal para verificar si el tiempo para realizar cada operación es el indicado. Esto con base en el equipo que se requiera en la operación y el resultado será visto en el programa de Excel del apéndice 2.

5.1.3. Rendimiento

Se requerirá de un periodo para las operaciones, verificando la capacidad que tiene el equipo de trabajo, para detectar y corregir las anomalías que limitan el incremento de la efectividad. Se mejorarán las condiciones de los procesos, implementando la mejora continua de la operación.

5.1.4. Calidad

Se realizarán inspecciones de control de calidad en todos los procesos para llevar un control de colchas que se reportan en las áreas de trabajo. Estas inspecciones serán realizadas por cada uno de los supervisores de áreas, para tener control en el manejo de todo lo que corresponda con la calidad del producto.

5.1.5. Tiempos muertos de las últimas semanas

Tomando en cuenta que la disponibilidad de tiempo siempre varía en los diferentes turnos se ha realizado una hoja electrónica donde se analizan los tiempos muertos de cada turno. Este diseño puede ser observado en la figura ubicada apéndice 3, así como de todas las áreas por día.

5.2. Análisis de la información

Se presentarán informes de los reportes realizados en cada área dentro del departamento, para realizar el cálculo de eficiencias, llevándose un análisis de información por medio de hojas electrónicas. Esto es para analizar los tiempos muertos que se den durante el día en las áreas de trabajo y del mismo modo se mostrará la velocidad, disponibilidad y calidad. De tal manera que se puedan observar y analizar ampliamente las causas de los problemas que hacen que disminuya la productividad en el Departamento.

5.3. Análisis de resultados

Todo resultado de la reestructuración productiva dentro del Departamento, se dará a conocer por medio de gráficas estadísticas. Estas ofrecen diversas posibilidades para la representación de datos y pueden ser utilizadas en múltiples situaciones, como en los resultados de las eficiencias mensuales que se obtienen en los tipos de cubrecamas elaboradas dentro de Hogar Textil. En la figura 49, ubicada en apéndices, se muestra el diseño de gráficas que se pueden utilizar para el análisis de resultados.

5.4. Seguridad

En el punto se refiere a los aspectos de estabilidad de la empresa, trabajo constante y compañerismo.

5.5. Asignación de operarios

Se asignarán tareas al personal de las distintas áreas que conforman el Departamento Hogar Textil. Esto para tener mejor control en sus actividades

diarias y así disminuir cuellos de botellas que se encuentren en los diferentes procesos que se realizan dentro del Departamento.

Estas tareas podrán ser observadas por medio de planificación en el control de producción donde se incorpora un módulo que puede realizar la asignación de tareas en los diferentes puestos. De este modo puede conocerse con antelación el grado de carga de cada puesto, y prever los puntos que pueden llegar a saturarse ocasionando retrasos en el conjunto de la producción.

Esta asignación de operarios podrá ser visualizada por medio de una hoja de programación de personal, la cual puede ser observada en la ubicada en el apéndice 14.

CONCLUSIONES

1. El proceso para los factores de calidad, rendimiento y eficiencia son analizados periódicamente para encontrar las causas que afectan la productividad del Departamento, como lo son las bajas eficiencias y pérdidas de tiempos en las operaciones. Así se podrá darle solución inmediata a los datos que reflejan las eficiencias.
2. Se realizaron formatos de control de mantenimientos preventivos para llevar un control de cada uno de los equipos de trabajo. Así cuando estén parados por programación, se realizan los mantenimientos para evitar pérdidas de tiempos muertos.
3. El aumento de productividad es de 50 % el cual se evidencia en la hoja resumen de unidades producidas y eficiencias diarias en el área de telares. Donde se da a conocer la cantidad de cubrecamas producidas durante el mes y la eficiencia obtenida por cada telar.
4. Se pudo constatar, que al momento de reducir el exceso de pedidos en las áreas de trabajo, y contar únicamente con la materia prima necesaria en proceso, se obtuvo un aumento en la productividad. Los insumos que se utilizan para producir determinada cantidad de producto son casi iguales a las cantidades producidas. Por el contrario, cuando se incurre en inventarios excesivos, la productividad disminuye, porque los insumos utilizados aumentan.

5. Los factores principales en la creación de trabajadores altamente productivos y satisfechos, son por medio de bonos por metas o bonos por productividad. Así el trabajador motivado e incentivado pueda producir más.

6. Los productos deben disponerse al mercado con el sello de calidad, que en su caso es el etiquetado de la cubrecama. Esto forma parte del producto y se debe tomar en cuenta en las inspecciones de calidad que se realizan en los diferentes procesos, logrando un aumento de demanda en el mercado.

RECOMENDACIONES

1. Es importante tomar en cuenta que los mecánicos son los responsables de las áreas de telares y el supervisor de costura es el responsable de velar que el producto se esté procesando con calidad. Por tal razón es importante rotar al personal en los distintos turnos para evaluar el rendimiento de cada uno y verificar si los tiempos muertos se dan por alguna causa ajena al operador, o son causas provocadas por el operador.
2. Tener presente que para solucionar los problemas que hacen que la máquina tenga diferentes tiempos muertos, los mecánicos, tejedores, anudadores estén bien informados de cuáles son las causas que provocan los diferentes problemas que hacen que la producción disminuya. Esto para que puedan colaborar para darle solución a los tiempos muertos.
3. Evaluar el rendimiento de cada operario involucrado en el proceso, mediante inspecciones constantes, para verificar que el personal este laborando correctamente, tanto los que operan las máquinas como los encargados del área para verificar si los problemas se encuentran en un área específica. Lo mencionado anteriormente se puede analizar y evaluar con los datos de reportes de eficiencias por área.
4. Para ajustar el proceso debe tenerse cuidado de su comportamiento por medio de una constante investigación. También de cada detalle que se vea insignificante para no permitir que este crezca con el tiempo,

tomando en cuenta que el proceso es unitario de un conjunto de funciones. Esto debido a la interdependencia de todas las áreas de trabajo. Para desarrollar un control de ajuste es necesario tener hojas de control de cada área de trabajo, para que a la hora que haya algún ajuste en los procesos se pueda realizar eficazmente. por ello cual el encargado de planta debe de realizar dichas hojas de control para que puedan evidenciar todo cambio realizado dentro del departamento.

BIBLIOGRAFÍA

1. CASTILLO RIVAS, Oscar Alexis. *Estudio de tiempos y movimientos en el proceso de producción de una industria manufacturera de ropa*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2005. 31,54 p.
2. DESSLER, Gary. *Administración de personal*. Guatemala: Prentice Hall Hispanoamericana, S. A. 1996. 113 p.
3. GATICA, Ángeles. *Mantenimiento industrial*. México: Gentileza de DTI 2001. 50 p.
4. GONZALES DUARTE, Blanca Maritza. *Implementación de un sistema de producción para el control de los niveles de productividad, eficiencia y costos competitivos para la industria de confección de playeras*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2002, 80 p.
5. NIEBEL, Benjamín W., FREIVALDS, Andris., *Métodos, estándares y diseño del trabajo*. México: Alfaomega. 2004. 30 p.
6. NIEBEL, Benjamín W. *Ingeniería Industrial. Métodos, tiempos y movimientos*. México: Alfaomega, 1996. 343 p.

7. TORRES, Sergio. *Ingeniería de plantas*. Facultad de Ingeniería
Universidad de San Carlos de Guatemala. 2004, 134 p.

APÉNDICES

Apéndice 1. Encuesta de mejora continua y seguimiento de reestructuración productiva

ENCUESTA	
La presente boleta, permitirá conocer la mejora continua y seguimiento de la reestructuración productiva del departamento Hogar Textil.	
Telares planos: _____ telares Jacquard: _____ Costura: _____	
1.	¿Cuál es el nivel de aceptación de los cambios realizados en el área de trabajo?
	Excelente _____ muy bueno _____ bueno _____ regular _____ malo _____
	¿Por qué? _____
2.	¿Cómo le parece la disponibilidad que se tiene del tiempo de trabajo para operar?
	Excelente _____ muy bueno _____ bueno _____ regular _____ malo _____
	¿Por qué? _____
3.	¿considera usted que el tiempo programado para cada operación es el indicado?
	Excelente _____ muy bueno _____ bueno _____ regular _____ malo _____
	¿Por qué? _____
4.	¿considera que la calidad del producto ha mejorado en base a las inspecciones de trabajo?
Telares planos	SI _____ NO _____ ¿Que porcentaje? _____
Telares Jacquard	SI _____ NO _____ ¿Que porcentaje? _____
Costura	SI _____ NO _____ ¿Que porcentaje? _____

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 2. Diseño de efectividad total del equipo

EFECTIVIDAD TOTAL DEL EQUIPO				
Jacquard				
DESCRIPCION	FANTASIA	CANTONESA	DOBLE TELA	NAPOLITANA
	Capacidad (u/h)	7 unidades (u/h)	18 capacidad (u/h)	5 capacidad (u/h)
Semana 1/Junio 08				
Tiempo disponible	1 440	1 440	1 140	1 440
Tiempo operacional	1 110	1 115	1 080	1 220
Paros proceso	0	0	0	0
Paros empaque	120	120	330	60
Paros cambios	60	45	0	0
Paros otros	150	120	30	160
Rechazos (unidad)	23	32	17	11
Producción (unidad)	8 172	11 818	5 192	4 551
EFICIENCIAS	81,07 %	45,59 %	72,11 %	63,21 %
Disponibilidad	77,08 %	80,21 %	75,00 %	84,72 %
Calidad 99,	72 %	99,73 %	99,67 %	99,76 %
Velocidad	105,47 %	57,00 %	96,46 %	74,79 %

Fuente: elaboración propia.

Para poder desarrollar la tabla de efectividad total del equipo, es necesario tener información sobre los tiempos muertos que aparecen en el apéndice 3, ya que se muestran el tiempo muerto de empaque, cambios y otros la disponibilidad del equipo se obtiene por medio de la información de tiempo de operación dividido el tiempo disponible, el tiempo disponible en el tiempo que se programe el telar para trabajar en minutos si es turno de 24 horas o turno de 11 horas, el tiempo de operación es el resultado de la resta del tiempo disponible menos el tiempo total que aparece en la hoja de tiempos muertos.

La calidad se obtiene por medio de los rechazos que se tiene durante el turno y la producción diaria de telares, la velocidad se encuentra por medio de la capacidad de unidades por hora, el tiempo de operación, los rechazos en unidades y la producción en unidades. Teniendo ya presente los datos de disponibilidad, calidad y velocidad se obtiene el resultado de eficiencias.

Apéndice 3. Diseño de tiempos muertos

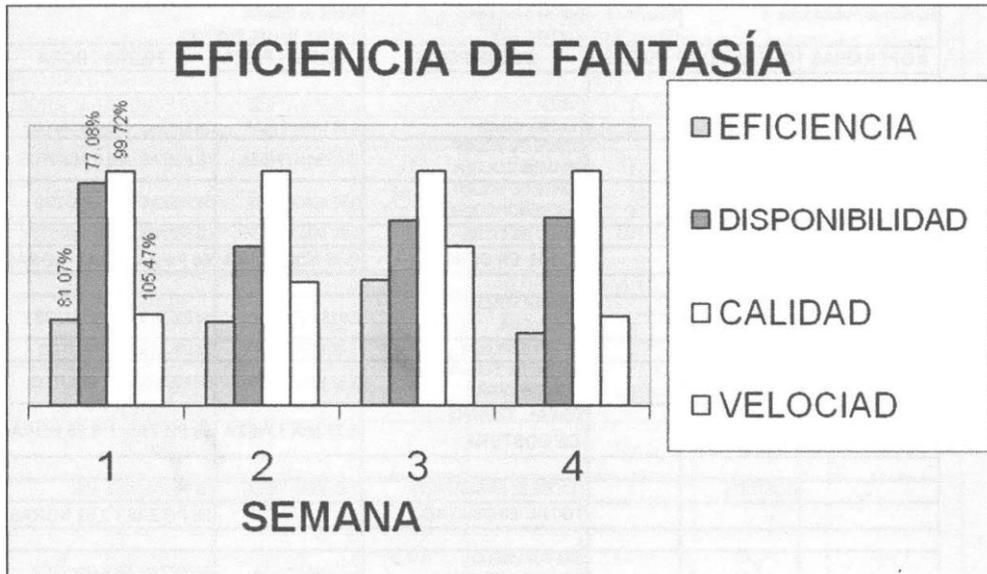
JUN-08

Maquina	Tiempo disponible (min.)	TM. Proceso	TM. Empaque	TM. Cambios	TM. Otros	TM. Total	% TM. Proceso	% TM. Empaque	% TM. Cambios	% TM. Otros	% Total TM.	Tiempo operación (min)
Semana 1												
06/06/2008												
F	1 440	0	120	60	150	330	0	8,333	4,167	10,42	22,92	1 110
C	1 440	0	120	45	120	285	0	8,333	3,125	8,333	19,79	1 115
DT	1 440	0	330	0	30	360	0	22,92	0	2,083	25	1 080
N	1 440	0	60	0	160	220	0	4,167	0	11,11	15,28	1 220
13/06/2008												
F	720	0	0	120	0	120	0	0	16,67	0	16,67	600
C	720	0	90	60	60	210	0	12,5	8,333	8,333	29,17	510
DT	1 440	0	0	60	120	180	0	0	4,167	8,333	12,5	1 260
N	1 440	300	0	0	90	390	20,83	0	0	6,25	27,08	1 050

Fuente: elaboración propia.

En el apéndice 49 se muestra los resultados obtenidos en cada semana sobre los tipos de cubrecamas que se elaboran dentro de Hogar Textil, se muestra los tiempos muertos que se utilizan para poder desarrollar la efectividad total del equipo que se muestra en el apéndice 48.

Apéndice 4. **Diseño de graficas de resultados**



Fuente: elaboración propia.

Teniendo los resultados en la hoja de efectividad total del equipo se realizan graficas estadísticas para cada cubrecama como se muestra en el apéndice 4.

Apéndice 5. Estudio de tiempos elaboración de colcha enguatada

RESUMEN DE ESTUDIO DE TIEMPOS PARA LA ELABORACIÓN DE COLCHA ENGUATADA						
Área: Costura 2 Número de Trabajadores: 4		Puesto: Operaria Maquinaria: Máquina over, plana Eficiencia en el estudio: 89 %			Estudio: Núm. 5 Fecha de estudio: Analista: Mónica Menéndez	
# OPERARIAS	OPERACION	PIEZAS	DESCRIPCIÓN	TIEMPO /PIEZA	PIEZAS/HORA	
2	Corte		Funda para colcha	1,15 min / pieza	58 piezas /	66,7 minutos
2			Funda / Cojín	0,92 min / pieza	58 piezas /	53,4 minutos
2			Corte de volan Grande / colcha	0,96 min / pieza	58 piezas /	55,6 minutos
2			Corte de volan Pequeño / colcha	0,76 min / pieza	58 piezas /	44 minutos
2			Vuelo de cojín	0,79 min / pieza	58 piezas /	45,8 minutos
			TOTAL EN CORTE	4,58 min / pieza	58 piezas /	4,43 minutos
1	Costura		Cerrar funda de colcha	2,0 min / pieza	58 piezas /	116 minutos
2			Meter esponja	1,45 min / pieza	58 piezas /	84 minutos
2			Cierre de funda con esponja	3,32 min / pieza	58 piezas /	181 minutos
			TOTAL TIEMPO DE COSTURA	6,77 min / pieza	58 piezas /	6,35 horas
2	Costura		Cocer el enguatado	3,65 min / pieza	58 piezas /	212 minutos
			TOTAL ENGUATADO		58 piezas /	3,52 horas
1	Costura		Limpiar vuelo Grande / colcha	1,7 min / pieza	58 piezas /	98,6 minutos
1			Limpiar vuelo Pequeño / colcha	1,05 min / pieza	58 piezas /	60,9 minutos
1			Pegar vuelo completo	4,72 / pieza	58 piezas /	273,7 minutos
			TOTAL TIEMPO DE COSTURA	7,47 min / pieza	58 piezas /	7,2 horas
1	Costura		Fruncir vuelos	0,45 mini / pieza	58 piezas /	26 minutos
1			Pegar vuelos	4,69 min / pieza	58 piezas /	274,3 minutos
1			Rellenar cojín	0,85 min / pieza	58 piezas /	49,3 minutos
1			Cerrar cojín relleno	1,8 min / pieza	58 piezas /	104,4 minutos
1			Limpiar vuelo de cojín	0,38 min / pieza	58 piezas /	22 minutos
			TOTAL TIEMPO COSTURA DE COJÍN	8,17 min / pieza	58 piezas /	7,9 horas
1	Empaque		Doblar y despitar colcha	4,70 min / colcha	58 piezas /	273,7 minutos
1			Amarrar 1 paquete / 6 colchas	3,71 min / paq.	10 paquetes /	37 minutos
			TOTAL TIEMPO DE EMPAQUE	5,31 min / colcha	58 piezas /	5,14 horas
			TIEMPO TOTAL EN 1 COLCHA Y 1 COJÍN	35,96 min / colcha	58 piezas /	46,8 horas

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 6. **Resumen de tiempos observados y tiempos estándar de la operación elaboración de hamacas pequeñas**

RESUMEN DE ESTUDIO							
Área: Costura Sección: Hamacas Operación: Elaboración de hamacas pequeña Número de trabajadores: 4				Estudio Núm.: 1 Hoja: 1 de 1 Fecha de estudio: 14/04/08 Analista: Mónica Menéndez			
de ajadores	Núm. Trab	Descripción de Trabajo,406	P in.	A	OL	S in.	T in.
	1	Corte de tela	,66	,95	,15	,81	,63
	2	Elaboración de pita cruda	1,406	,95	,15	3,39	46,77
	3	Elaboración de pita de color	0,703	,95	,15	1,69	3,39
	4	Elaboración de Agarradero	5,298	,95	,15	6,71	3,43
	5	Orilla		,95	,15	,09	,09
	6	Ruedos laterales	,862	,95	,15	,13	,13
	7	Hacer 48 agujeros	,02	,95	,15	,76	,76
	8	Elaboración de argollas	9,268	,95	,15	1,05	2,10
	9	Fijado de argolla en plana	,15	,95	,15	,44	,44
	10	Ruedo en doble aguja superior e inferior	,66	,95	,15	,28	,28
	11	Hacer bolsa	,932	,95	,15	,39	,39
	12	Pegar bolsa	,28	,95	,15	,31	,31
	13	Empaque	3,764	,95	,15	5,04	5,04
TOTAL						19,09	93,74
OBSERVACIONES: Se tomaron como muestra cinco ciclos, para la realización de estudio de tiempos en la realización de hamacas. El tiempo total es de 193,74 minutos o 3,22 horas.				NOTAS: TP: Tiempo promedio FA: Factor de actuación TOL: Tolerancia TS: Tiempo estándar TT: Tiempo total			

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 7. Estudio de tiempos de paros telar numero 19 área de telares Jacquard

RESUMEN DEL ESTUDIO DE PAROS						
Área: Telares Jacquard Número de telar: Telar 19 Número de trabajadores: 1		Puesto: Tejedor Máquina: Telar electromecánico Eficiencia de estudio: 79 %		Estudio Núm.: 1 Fecha de estudio: 25/04/08 Analista: Mónica Menéndez		
ÚM. ARO	DESCRIPCIÓN DEL PARO	TIPO DE PARO	PROBLEMA	TIEMPO DE PARO (Min.)	TIEMPO NORMAL DE TRABAJO ENTRE CADSA PARO (Min.)	
	Carrizo caído	Máquina en mal funcionamiento		1,23		4,07
	Trama		Material utilizado	2,34		8,36
	Mal contacto de cabello con varilla	de obra	Problema de mano	2,3		5,59
	Hilo roto por débil		Material utilizado	1,75		6,53
	Carrizo caído	de obra	Problema de mano	1,66		4,57
	Carrizo mal colocado	de obra	Problema de mano	1,53		4,39
	Hilo reventado por débil		Material utilizado	1,15		4,47
	Hilo reventado por débil		Material utilizado	1,47		3,28
	Hilo reventado por débil		Material utilizado	1,51		3,81
0	Punta de la urdidora	de obra	Problema de mano	1,24		2,83
1	Hilo débil		Material utilizado	1,35		6,24
2	Trama		Material utilizado	3,04		4,35
3	Reventó orilla falsa		Material utilizado	4,34		5,24
4	Reventó orilla falsa		Material utilizado	2,02		5,39
5	Trama floja por mota		Material utilizado	3,9		4,92
6	Trama		Material utilizado	5,32		5,13
7	Punta de la urdidora e hilo débil		Material utilizado	3,96		6,03
8	Reventó orilla falsa		Material utilizado	2,05		4,41
9	Trama floja por mota	de obra	Problema de mano	1,13		4,23
0	Reventó orilla falsa		Material utilizado	12,02		7,19
1	Trama floja por mota		Material utilizado	1,26		2,31
2	Reventó orilla falsa		Material utilizado	3,05		2,19
3	Hilo débil		Material utilizado	3,59		4,3
4	Reventó orilla falsa		Material utilizado	2,11		5,13
Total de tiempo de paro (min.)				65,32		
Total de tiempo normal entre cada paro (min.)						114,96
TIEMPO TOTAL						180,28
OBSERVACIONES: El tiempo de estudio fue de 3,00 horas, donde se da a conocer que la mala calidad de materia prima hace que la atención que genera el telar se revierten los hilos en trama, y por un mal urdido el telar hace paradas por punta de urdidora, entre otros.						

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 8. **Resumen de paros totales en estudio de tiempos del telar**
19

RESUMEN DE PAROS TOTALES EN EL ESTUDIO DE TIEMPOS										
Área: Telares Jacquard Sección: Telar 19 Operación: resumen de paros que hubieron en el estudio Número de trabajadores: 2					Estudio Núm.: 1 Hoja: 1 de 1 Fecha de estudio: 25/04/08 Analista: Mónica Menéndez					
Núm. de orden	Descripción de paros	CICLOS ESTUDIADOS					OTAL (min.)	EMPO (min.)	TI (min.)	
1	Reventazón orilla falsa	,34	,02	,32	,01	,3	2,15	64	3,1	
		,05	,11							
2	Problemas de trama	,34	,04	,32	,05	,26	1,06	325	2,6	
		,05	,96	,04						
3	Problemas de punta	,24	,13	,3			,67	57	1,5	
4	Carrizo caído	,23	,66	,53		2,02	,42	73	1,4	
5	Hilo reventado por débil	,75	,15	,47	,04		3,02	70	2,1	
		,59								
TOTAL (Min.)							65,32			

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 9. **Estudio de tiempos de paros telar numero 7 áreas de telares planos**

RESUMEN DEL ESTUDIO DE PAROS				
Área: Telares Planos Número de telar: Telar 7 Número de trabajadores: 2		Puesto: Tejedor Máquina: Telar digital Eficiencia de estudio: 70 %		Estudio Núm.: 2 Fecha de estudio: 25/04/08 Tiempo de estudio: 3:30 horas Analista: Mónica Menéndez
Núm. Paro	DESCRIPCIÓN DEL PARO	TIPO PROBLEMA DE PARO	Tiempo de paro (min.)	Tiempo normal de trabajo entre cada paro min.
1	Carrizo caído	Maquinaria en mal funcionamiento	1,01	3,271,09
2	Punta de urdido	Problema de materia prima	3,21	5,59
3	Mal contacto caballero con varilla	Problema de mano de obra	2,3	5,53
4	Hilo roto por débil	Problema de materia prima	2,6	1,47
5	Carrizo caído	Problema de mano de obra	2,3	1,39
6	Carrizo mal colocado	Problema de mano de obra	1,53	4,41
7	Hilo reventado por débil	Problema de materia prima	2,08	4,47
8	Hilo reventado por débil	Problema de materia prima	2,15	1,28
9	Hilo reventado por débil	Problema de materia prima	3,47	3,51
10	Hilo reventado por débil	Problema de materia prima	3,01	3,09
11	Hilo reventado por débil	Problema de materia prima	3,51	1,83
12	Punta de la urdidora	Problema de mano de obra	3,24	4,24
13	Hilo reventado por débil	Problema de materia prima	1,03	1,53
14	Cambio de rollo de tela	Problema de materia prima	8,34	5,24
15	Reventó orilla falsa	Problema de materia prima	5,34	4,27
16	Reventó orilla falsa	Problema de materia prima	3,47	4,39
17	Hilo reventado por débil	Problema de materia prima	1,02	1,62
18	Reventó orilla falsa	Problema de materia prima	6,32	5,83
19	Reventó orilla falsa	Problema de materia prima	5,32	5,53
20	Reventó orilla falsa	Problema de materia prima	4,26	5,32
21	Hilo débil	Problema de materia prima	4,49	2,17
22	Hilo reventado por débil	Problema de materia prima	1,58	4,73
23	Mal contacto caballero con varilla	Problema de materia prima	1,23	4,42
24	Mal contacto caballero con varilla	Problema de materia prima	3,05	5,23
25	Punta de la urdidora e hilo débil	Problema de mano de obra	1,23	7,19
26	Reventó orilla falsa	Problema de materia prima	5,09	2,82
27	Trama floja por mota	Problema de materia prima	1,26	1,19
28	Reventó orilla falsa	Problema de materia prima	4,15	3,53
29	Hilo débil	Problema de materia prima	3,59	
30	Reventó orilla falsa	Problema de materia prima	1,11	
Total de tiempo de paro (min.)			92,29	
Total de tiempo normal de trabajo entre cada paro (min.)				106,18
TOTAL DE TIEMPO				198,47
OBSERVACIONES: La mayoría de los paros se debe a la mala calidad de materia prima que se utiliza para la elaboración del producto, ya que es demasiado débil para la tensión que genera el telar. El estudio se llevó a cabo en un período de 3,30 horas, donde se dio a conocer que la mitad del tiempo estuvo parando el telar.				

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 10. **Resumen de paros totales en estudio de tiempos del telar**

7

RESUMEN DE PAROS TOTALES EN EL ESTUDIO DE TIEMPOS								
Área: Telares Jacquard Sección: Telar 7 Operación. Resumen de paros que hubieron en el estudio Número de trabajadores: 2						Estudio Núm.: Hoja: 1 de 1 Fecha de estudio: 25/04/08 Analista: Mónica Menéndez		
Núm. De orden	Descripción de paros	CICLOS ESTUDIADOS						
		1	2	3	4	5	Total (min.)	Tiempo promedio
1	Reventazón orilla falsa	5,34	3,47	4,32	5,32	3,26	31,9	3,988
		5,03	4,05	1,11	0	0		
2	Problemas de trama	3,21	1,02	7,32	1,05	1,26	13,86	2,772
3	Problemas de punta	1,23	3,24	3,21	1,26	0	8,94	2,235
4	Carrizo caído	1,01	1,53	2,3	0,	0	4,84	1,613
5	Hilo reventado por débil	2,08	1,15	1,47	3,01	2,51	19,83	1,983
		1,02	1,03	2,39	1,58	3,59		
6	Contacto de caballeros con varilla	2,3	1,23	1,05	0	0,	4,58	1,527
7	Cambio de rollo de tela	8,34	0	0	0	0	8,34	8,34
TOTAL (min.)		92,29						

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 11. **Resumen de estudios de paros en telares Jacquard al inicio del proyecto**

DISTRIBUIDORA SOSA & ANLEU S. A.																			
HOGAR TEXTIL																			
ESTUDIO DE PAROS HILO DE ECOSAL																			
Fecha	Hora	Telar #		PTS/horas	Punteo		PTS Produc.	Efici. %	Trama Titulo Y color	Proveedor	Paradas por urd. total			Paradas por trama Total			Total de paros		
		Inic.	Final		Inicial	final					Mota	Debil	Urdimbre	Debil	Orilla falsa	Punta			
20/05/08	12:00	3:00	12	14,76	48 576	48587	11	75 %	4/1 corinto blanco	Ecosal	0	2	0	3	0	0	4	11	
										Ecosal				2	0				
20/05/08	15:30	4:30	20	11,48	58363,4	58371,8	8,4	73 %	4/1 sispson 4/1 amarillo	Ecosal Indutex	0	0	1	5	4	0	0	10	
20/05/08	15:30	4:30	16	13,5	13 172	13184	12	89 %	8/2 blanco 4/1 blanco	Ecosal Indutex	0	0	1	1	1	1	1	4	
20/05/08	12:30	3:30	16	13,5	13270,2	13279,1	8,9	66 %	4/1 blanco 8/2 blanco	Ecosal Ecosal	0	0	1	2	0	0	6	9	

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 12. **Resumen de estudios de paros en telares Jacquard al inicio del proyecto**

20-may-08

DISTRIBUIDORA SOSA & ANILEU S. A.
HOGAR TEXTIL
ESTUDIO DE PAROS HILO DE ECOSAL

Fecha	Hora		Telar #	MTS/ horas	Punteo		PTS Produc.	Efici. %	Trama Título Y color	Proveedor	Paradas por urd. total			Paradas por trama Total			Total de paros
	inic.	Final			inicial	final					Mota	Debili	Urdimbre	Debili	Orilla falsa	Punta	
18/09/08	9:00	10:00	12	14,76	54628,9	54642,30	13,40	91 %	4/1 Azul	Ecosal	2	0	3	0	4	1	11
									4/1 celeste	Ecosal							
18/09/08	11:05	12:05	20	11,48	53248	53259	11,00	96 %	3/2 blanco	Ecosal	0	1	5	4	0	10	
									4/1 corinto	Indutex							
18/09/08	11:10	12:10	16	13,5	7382,4	7398,1	15,70	95 %	3/2 blanco	Ecosal	0	1	1	1	1	4	
									4/1 blanco	Indutex							
18/09/08	11:55	12:45	16	13,5	16007,9	16020,1	12,20	90 %	4/1 blanco	Ecosal	0	1	2	0	3	3	
									3/2 blanco	Ecosal							

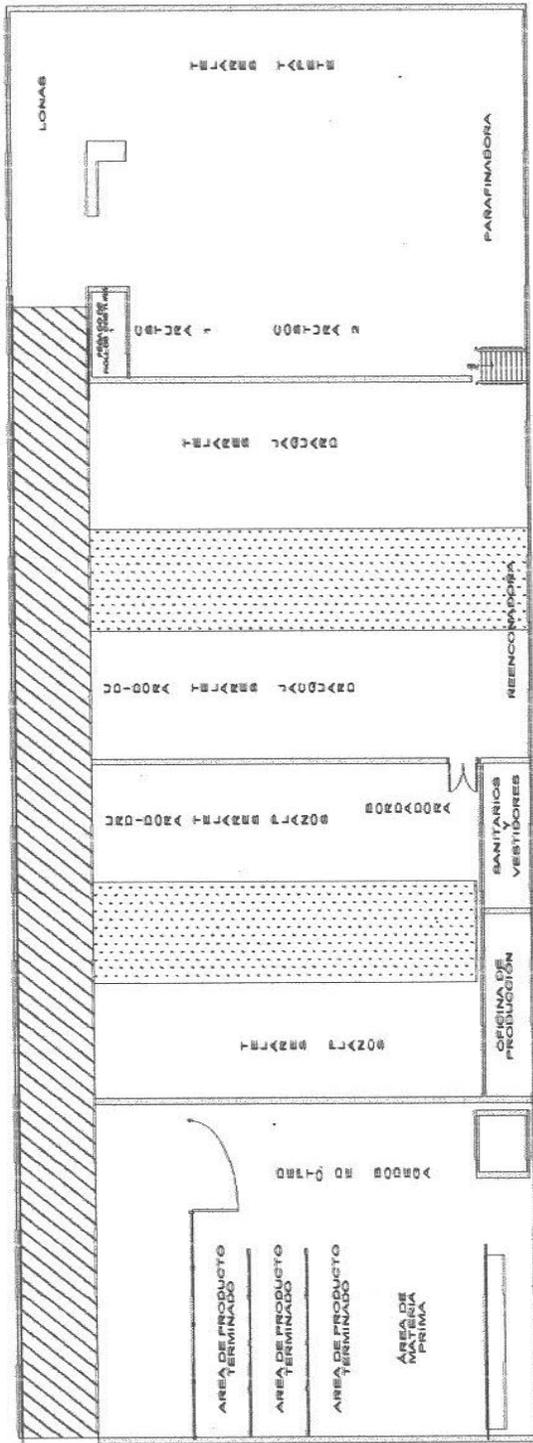
Fuente: elaboración propia.

Apéndice 13. Test de habilidades

TEST DE HABILIDADES	
Nombre: _____	
1. Marque con una X, o llene el paréntesis con otra respuesta.	
1.1.	¿De qué te gusta hablar? (sexo) (ciencia) (deportes) (_____)
1.2.	¿Sobre qué te gusta leer? (sexo) (ciencia) (deportes) (_____)
1.3.	¿Qué asuntos tratan los filósofos? (Dios) (La verdad) (_____)
1.4.	¿De qué temas filosóficos se ocuparon los griegos? (Arjé) (Episteme) (Ethos) (Logos) (_____)
1.5.	¿Cuál era el tema favorito de Parménides? (El movimiento) (Los números) (El silogismo) (_____)
2. Marque con una X su respuesta	
2.1.	¿Consideras que la guerra es conveniente? (Sí) (No)
2.2.	¿Debemos creer todo lo que nos dice un texto filosófico? (Sí) (No)
2.3.	¿Es verdad que todos los seres humanos somos iguales? (Si) (No)
2.4.	¿Es suficiente responder a la pregunta 2.1 con un sí, o un no, sin decir el porqué.
3. Marque con una X y responda en las líneas, si hace falta espacio, a la vuelta de la hoja.	
3.1.	¿Significará lo mismo la pregunta 2.3 en un discurso político? _____ _____
3.2.	¿De qué otra manera podría expresarse el juicio afirmativo dado a 2.3 en un texto (No sé) (Quién es Leibniz) (Qué dijo al respecto) (Para Leibniz es verdad que _____)
3.3.	¿Existe Dios? (Si) (No) (Depende de qué se entienda por Dios)
3.4.	¿Es Dios inmanente? (Sí) (No) (¿Qué significa inmanente?)
3.5.	¿Es lo mismo creer que saber?
4. Marque con una X y responda en las líneas, si hace falta espacio, a la vuelta de la hoja	
4.1.	¿Si afirmaste que creías en algo significa eso que lo sabes? (Sí) (No) (A veces) ¿Por qué? _____
4.2.	¿Si sabes que los humanos son mamíferos significa que puedes dar razones de por qué lo son? _____
4.3.	¿Si dijiste algo significa eso que lo crees? (Sí) (No) ¿Por qué? _____
4.4.	¿Si puedes hablar de algo o alguien, quiere decir que ese algo o alguien existe? _____
4.5.	¿Es lo mismo a) que b) (Sí) (No) ¿Por qué? a) Juan dice que todos los humanos son iguales b) Pedro infiere que todos los humanos son idénticos _____

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 14. Programación de actividades del personal



Area	Bodega	Telares planos	Telares Jacquard	Anudador	Urdido	Reenconado	Costura 1	Costura 2	Lonas	Mantos
Horario	7:00-16:00	7:00-16:00	7:00-16:00	7:00-16:00	7:00-16:00	7:00-16:00	7:00-16:00	7:00-16:00	7:00-16:00	7:00-16:00
	7:00-18:00	7:00-18:00	7:00-18:00	7:00-18:00	7:00-18:00					
	Manuel Ajjup	Herfindo Calderón	Raúl Bautista	Ángel Ramos	Blanca Toledo		Claudia Torres	Juana García	Margarito Parada	Edwin Guerra
	Lester sauro Pérez	Darwin Girón	Milton Ramos	Mario Torres			Luis Ardiano	Patricia Rivera	Gustavo Socorec	Medardo Saz
		Manuel Marroquín						Thelma Lopez	Baudilio Perez	Gilberto Velazquez
		Valerio Santos						Vilma Garcia		Marvin Acajaban
		Israel Pérez						Lesli Vicente		
								Marlen Perez		
								Isabel Bautista		
								Olga Caballeros		
								Marvin Sosa		

Fuente: elaboración propia.