



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

**CONTROL DEL PROCESO EN LA FABRICACIÓN DE PIEZAS A TRAVÉS DEL RASTREO
DE OPERACIONES EN MATERIALES SEMIELABORADOS EN UNA EMPRESA DE
PRODUCCIÓN DE SOMIER**

Oscar Daniel Méndez González

Asesorado por el Ing. Carlos Leonel Muñoz Lemus

Guatemala, julio de 2020

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**CONTROL DEL PROCESO EN LA FABRICACIÓN DE PIEZAS A TRAVÉS DEL RASTREO
DE OPERACIONES EN MATERIALES SEMIELABORADOS EN UNA EMPRESA DE
PRODUCCIÓN DE SOMIER**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

OSCAR DANIEL MÉNDEZ GONZÁLEZ
ASESORADO POR EL ING. CARLOS LEONEL MUÑOZ LEMUS

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, JULIO DE 2020

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

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

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
EXAMINADOR	Ing. Alex Suntecún Castellanos
EXAMINADOR	Ing. Sergio Fernando Pérez Rivera
EXAMINADOR	Ing. Erwin Danilo González Trejo
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

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

CONTROL DEL PROCESO EN LA FABRICACIÓN DE PIEZAS A TRAVÉS DEL RASTREO DE OPERACIONES EN MATERIALES SEMIELABORADOS EN UNA EMPRESA DE PRODUCCIÓN DE SOMIER

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial con fecha 3 de agosto de 2018.

Oscar Daniel Méndez González

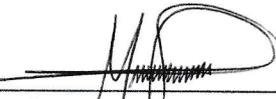
Guatemala, marzo 2019

Estimado Ingeniero
Cesar Ernesto Urquizú Rodas
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial a.i.
Universidad de San Carlos de Guatemala

Yo, el ingeniero **Carlos Leonel Muñoz Lemus**, quien me identifico con colegiado activo No. **10568**, hago constar por este medio que he asesorado el trabajo de graduación del estudiante **Oscar Daniel Méndez González** quien se identifica con No. de carne **2014-03971** y CUI **2918-46653-0101**, titulado "**Control del proceso en la fabricación de piezas a través del rastreo de operaciones en materiales semielaborados en una empresa de producción de somier**" y apruebo el mismo para que sea revisado.

Sin nada más que decir, me suscribo a usted.

Atentamente:


Ing. Carlos Leonel Muñoz Lemus
Colegiado No. 10568

Carlos Leonel Muñoz Lemus
Ingeniero Industrial
Colegiado No. 10,568



REF.REV.EMI.058.019

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **CONTROL DEL PROCESO EN LA FABRICACIÓN DE PIEZAS A TRAVÉS DEL RASTREO DE OPERACIONES EN MATERIALES SEMIELABORADOS EN UNA EMPRESA DE PRODUCCIÓN DE SOMIER**, presentado por el estudiante universitario **Oscar Daniel Méndez González**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Inga. Miriam Patricia Rubio Contreras
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Miriam Patricia Rubio Contreras
INGENIERA INDUSTRIAL
COL. 4074

Guatemala, junio de 2019.

/mgp

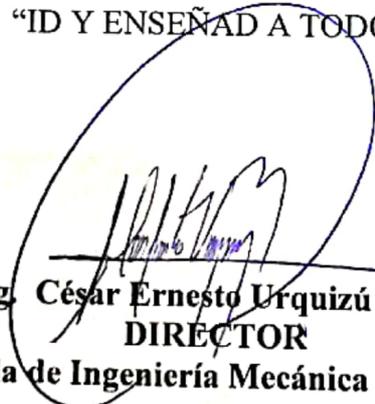


ESCUELA DE
INGENIERÍA MECÁNICA INDUSTRIAL
FACULTAD DE INGENIERÍA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

REF.DIR.EMI.062.020

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 graduación titulado **CONTROL DEL PROCESO EN LA FABRICACIÓN DE PIEZAS A TRAVÉS DEL RASTREO DE OPERACIONES EN MATERIALES SEMIELABORADOS EN UNA EMPRESA DE PRODUCCIÓN DE SOMIER**, presentado por el estudiante universitario **Oscar Daniel Méndez González**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


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



Guatemala, agosto de 2020.

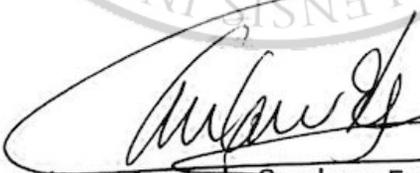
/mgp



DTG. 206.2020.

La Decana de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica, al Trabajo de Graduación titulado: **CONTROL DEL PROCESO EN LA FABRICACIÓN DE PIEZAS A TRAVÉS DEL RASTREO DE OPERACIONES EN MATERIALES SEMIELABORADOS EN UNA EMPRESA DE PRODUCCIÓN DE SOMIER**, presentado por el estudiante universitario: **Oscar Daniel Méndez González**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:



Inga. Anabela Cordova Estrada
Decana

Guatemala, septiembre de 2020

AACE/asga

ACTO QUE DEDICO A:

Dios	Por ser la luz en mi vida y dirigirme a su voluntad siendo la guía.
Mis padres	Ada Teresa González y Oscar Daniel Méndez Samayoa, por su apoyo incondicional durante toda mi vida, mi carrera universitaria y profesional.
Mis hermanos	Daniel Antonio y William Ernesto Méndez González, para que cumplan sus sueños y que mi acto les sirva de inspiración en sus vidas.
Mis abuelos	Antonio Méndez Magaña, Isabel Samayoa y Herlinda González, por ser pioneros en esta gran familia.
Mis amigos	Para que ustedes sigan su camino como profesionales y que siempre seamos unidos como familia que elegimos.
Mis amigos <i>Team</i> de la Facultad	Para que sus vidas profesionales, laborales y personales sigan creciendo, como nosotros durante toda la carrera.

**Siguientes ingenieros
industriales**

Para que luchen en esta carrera hermosa y cumplan sus sueños.

**Compañeros Colegio
Científico Integrado**

Para que cumplan sus sueños y promuevan el conocimiento y sean grandes profesionales.

Demás familia

Para que sea su inspiración.

AGRADECIMIENTOS A:

- Dios** Por las oportunidades y puertas que me ha abierto en mi vida.
- Mis padres** Ada Teresa González y Oscar Daniel Méndez Samayoa, por enseñarme valores y ser mis modelos a seguir como padres, trabajadores, profesionales, emprendedores y seres humanos.
- Mis hermanos** Daniel Antonio y William Ernesto Méndez González, por ser mi inspiración a continuar luchando por las huellas que dejo.
- Mi tío** Hugo Ernesto González, por sus palabras de apoyo y sabiduría en la vida.
- Mis tías** Olga Méndez y Claudia González, por sus enseñanzas a luchar y aprender cada día más.
- Mis amigos** Por su apoyo en momentos difíciles y por estar conmigo, en especial a Rolando Duarte, por su apoyo en los grandes momentos de mi carrera y de mi vida.

**Mis amigos de la
Facultad**

Por acompañarme en esta odisea de la carrera
de ingeniería.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	VII
LISTA DE SÍMBOLOS.....	XI
GLOSARIO.....	XIII
RESUMEN	XV
OBJETIVOS	XVII
HIPÓTESIS	XIX
INTRODUCCIÓN.....	XXI
1. ANTECEDENTES GENERALES.....	1
1.1. Inicios de La Empresa en Guatemala.....	1
1.2. Descripción de La Empresa	2
1.2.1. Misión.....	3
1.2.2. Visión.....	3
1.3. Tipo de organización.....	4
1.3.1. Descripción de departamentos	5
1.4. Plantas de producción de la empresa.....	27
1.4.1. Costura.....	27
1.4.2. Resortes	34
1.4.3. Armado	36
1.5. Servicio al cliente	38
1.6. Aspiración empresarial	46
2. SITUACIÓN ACTUAL.....	51
2.1. Descripción del producto	51
2.1.1. Colchón	52

	2.1.1.1.	Estructura	52
	2.1.1.2.	Recubrimiento de telas	53
	2.1.1.3.	<i>Pillow</i>	54
	2.1.1.4.	Cápsula	55
2.1.2.		Base.....	55
	2.1.2.1.	Camastrón.....	56
	2.1.2.2.	Recubrimiento de telas	56
2.2.		Manejo de materiales	56
	2.2.1.	Manejo de materia prima.....	57
	2.2.1.1.	Telas	57
	2.2.1.2.	Espojas.....	58
	2.2.1.3.	Mantillones y <i>pad</i>	59
	2.2.1.4.	Guata	60
	2.2.1.5.	Aglutinado	60
	2.2.1.6.	Hilos.....	61
	2.2.2.	Manejo de semielaborados	61
	2.2.2.1.	Capas	62
	2.2.2.2.	Fuelles	62
	2.2.2.3.	Fundas.....	62
	2.2.2.4.	Forros	63
	2.2.2.5.	Estructuras	63
2.3.		Distribución y despacho hacia armado	63
	2.3.1.	Costura hacia armado	64
	2.3.2.	Resortes hacia armado	64
	2.3.3.	Consolidado de armado	65
2.4.		Identificación de lotes.....	66
	2.4.1.	Planificación y programación	66
	2.4.2.	Identificación operativa de materiales	66
	2.4.2.1.	Costura	67

	2.4.2.2.	Resortes	67
	2.4.3.	Control de supervisores de área.....	67
	2.4.3.1.	Costura.....	68
	2.4.3.2.	Resortes	68
2.5.		Inventarios	68
	2.5.1.	Producto en proceso	69
	2.5.2.	Producto semielaborado terminado.....	69
	2.5.2.1.	Costura.....	69
	2.5.2.2.	Resortes	70
	2.5.3.	Producto final terminado	70
3.		PROPUESTA PARA EL RASTREO DE LOS MATERIALES SEMIELABORADOS	73
	3.1.	Materia prima.....	73
	3.1.1.	Rastreo de esponjas.....	74
	3.1.1.1.	Organización y señalización del área	75
	3.1.1.2.	Aplicación del método PEPS	76
	3.1.2.	Rastreo de telas.....	76
	3.1.2.1.	Organización de rollos por tipo	77
	3.1.2.2.	Organización de rollos por diseño .	77
	3.1.2.3.	Medidas diferentes	78
	3.1.3.	Rastreo de otras materias primas.....	78
	3.1.3.1.	Guata.....	78
	3.1.3.2.	Mantillones y <i>pads</i>	79
	3.1.3.3.	Aglutinado	79
	3.1.3.4.	Hilos.....	79
	3.1.4.	Manejo de inventarios en requisiciones	80
3.2.		Área de costura	80

3.2.1.	Rollos de tela	81
3.2.1.1.	<i>Stock</i> de seguridad	81
3.2.1.2.	Rotación de inventario	82
3.2.2.	Capas	83
3.2.2.1.	En proceso	83
3.2.2.2.	Terminadas	83
3.2.3.	Fuelles, fundas y forros	84
3.2.3.1.	En proceso	84
3.2.3.2.	Terminadas	84
3.2.4.	Códigos de costura	85
3.2.4.1.	Colores	85
3.2.4.2.	Palabras clave.....	86
3.2.4.3.	Estructura de códigos	87
3.3.	Área de resortes	89
3.3.1.	Código de colores	90
3.3.1.1.	Definición.....	90
3.3.1.2.	Partes involucradas	93
3.3.2.	Códigos de resortes.....	94
3.3.2.1.	Palabras clave.....	94
3.3.2.2.	Estructura de códigos	95
3.3.2.3.	Piezas defectuosas.....	98
3.4.	Área de armado	99
3.4.1.	Revisión de códigos.....	100
3.4.2.	Inspección de piezas	101
3.4.3.	Retroalimentación	101
4.	DESARROLLO DE LOS PROCEDIMIENTOS DE RASTREO DE SEMIELABORADOS	103
4.1.	Reportes en línea de comunicación	103

4.1.1.	Operario a líder operativo	104
4.1.2.	Líder operativo a supervisor	105
4.1.3.	Supervisor a gerente de operaciones	105
4.1.4.	Interpretación de reportes en reunión	106
4.2.	Organización de materia prima	107
4.2.1.	Telas	107
4.2.2.	Esponjas.....	109
4.2.3.	Otros materiales	110
4.3.	Reporte de materia prima	111
4.3.1.	Disponibilidad de materiales	111
4.3.2.	Requisiciones diarias.....	112
4.4.	Área de costura	112
4.4.1.	Reporte de semielaborados defectuosos.....	113
4.4.1.1.	Capas	113
4.4.1.2.	Fundas, forros y fuelles	114
4.4.2.	Reporte de <i>stocks</i> de seguridad.....	115
4.4.2.1.	Capas	115
4.4.2.2.	Rollos.....	117
4.4.2.3.	Fundas, forros y fuelles	118
4.4.3.	Tablas de códigos y definiciones	119
4.5.	Área de resortes.....	120
4.5.1.	Reporte de <i>stocks</i>	121
4.5.1.1.	Requisiciones y despachos	121
4.5.1.2.	Inventario	122
4.5.2.	Tablas de códigos de colores	124
4.5.2.1.	Definición de colores	124
4.5.2.2.	Manta vinílica a la vista	126
4.6.	Área de armado.....	127
4.6.1.	Reconocimiento de códigos.....	127

4.6.2.	Inspección	128
4.7.	Análisis costo, beneficio	129
5.	SEGUIMIENTO Y MEJORAS RECOMENDADAS	131
5.1.	Auditorías	131
5.2.	Inspecciones	135
5.2.1.	Supervisores	135
5.2.2.	Operarios.....	138
5.3.	Análisis de rotación de inventarios.....	140
5.4.	Beneficios.....	140
	CONCLUSIONES	141
	RECOMENDACIONES.....	143
	BIBLIOGRAFÍA	145

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Parte superior del organigrama general	5
2.	Organigrama de gerencia de operaciones	7
3.	Organigrama de producción.....	15
4.	Organigrama de administración.....	22
5.	Ejemplo de entretelas	28
6.	Tela <i>knit</i>	29
7.	Tela <i>jacquard</i> con estampado tridimensional	30
8.	Tela piqué de una capa.....	31
9.	Esponja de semielaborado.....	32
10.	Guata en rollo.....	33
11.	Hilo de nylon	34
12.	Resortes utilizados en los somieres	35
13.	Grapas para colchón	36
14.	Plancha de esponja	37
15.	Aglutinado	37
16.	Mantillón o pad.....	38
17.	Código de barras 01	44
18.	Código de barras 2018.....	45
19.	Etiqueta de nylon en prenda	46
20.	Conteo de meses con el puño	47
21.	Estructura de resortes	53
22.	Colchón con <i>pillow</i>	54

23.	Cápsula combinada (esponja y aglutinado)	55
24.	Ejemplo de almacenamiento de telas	58
25.	Almacenamiento de telas en la empresa	77
26.	Ejemplo de código de cuatro capas.....	88
27.	Ejemplo de marchamos de seguridad	89
28.	Ejemplo de código de colores en resistencias	91
29.	Círculo de colores por temperatura	92
30.	Colores del marchamo.....	98
31.	Líneas de comunicación.....	104
32.	Grupos de organización de telas	108
33.	Grupos de organización de planchas de esponja	109
34.	Medida de fasco	120
35.	Boleta de requisición	122
36.	Semáforo de tolerancia de antigüedad en inventario	140

TABLAS

I.	Tabla 1-2-4-7-0	43
II.	Número de día para un año normal	48
III.	Número de día para un año bisiesto.....	49
IV.	Colores por tipo de somier	86
V.	Nomenclatura de códigos de barras en costura	87
VI.	Tipo de semielaborado s en código de costura	88
VII.	Colores en marchamos para tamaños de somier	95
VIII.	Asignación de colores a números.....	96
IX.	Asignación de colores a semestres	96
X.	Calendario numerando semanas y meses	97
XI.	Reporte de disponibilidad de material	111

XII.	Reporte de requisiciones.....	112
XIII.	Reporte de capas defectuosas	113
XIV.	Reporte de fundas, forros y fuelles defectuosos	114
XV.	Reportes de <i>stock</i> de seguridad de capas	116
XVI.	Reporte de <i>stock</i> de rollos de tela	117
XVII.	Reporte de <i>stock</i> de fundas, forros y fuelles.....	118
XVIII.	Consolidación de códigos	119
XIX.	Inventario de resortes	123
XX.	Evaluación de colaborador.....	125
XXI.	Tiempos estipulados para uso de semielaborados de costura.....	128
XXII.	Costos ahorrados	129
XXIII.	Auditoría de costura	132
XXIV.	Auditoría de resortes	134
XXV.	Inspección supervisor de costura	136
XXVI.	Inspección supervisor de resortes	137
XXVII.	Inspección operario de costura.....	139
XXVIII.	Inspección operario de resortes	139

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
d	Barra delgada
G	Barra gruesa
cm	Centímetro
m	Metro
mm	Milímetro

GLOSARIO

Acolchado	Conjunto de materiales blandos entre el conjunto de telas para dar mayor comodidad al usuario.
Capa	Cubierta del colchón donde el cuerpo reposa directamente sobre la cama
Estructura de resortes	Conjunto de resortes que forman el esqueleto del colchón.
Forro	Parte del colchón que almacena el acolchado extra que tiene el <i>pillow</i> .
Fuelle	Borde del colchón que le brinda firmeza y lo rodea, evitando que el contenido interna pueda salirse del mismo.
Funda	Conjunto de telas que cubre la base de madera de una cama.
<i>Pillow</i>	Acolchado extra que tiene un somier, ya sea en una o ambas caras donde el cuerpo reposa.
Somier	Colchón y base del mueble para descanso.

RESUMEN

El presente trabajo de graduación está conformado por cinco capítulos donde se ejemplifica el sistema de rastreo de semielaborados a través de fascos con códigos de barras, los cuales al ser leídos almacenarán información del estado del material dentro de La Empresa. Estos almacenarán datos como el tipo de semielaborado, la fecha en que fue producido, el correlativo y el código del somier al que pertenecen.

El primer capítulo introduce a La Empresa, cómo la misma inició en Guatemala y cómo se organiza para salir adelante. Su misión y visión también están detalladas, así como los departamentos que la conforman, todos comprometidos con la calidad de sus productos y que los mismos sean entregados a tiempo.

El segundo capítulo introduce al producto, el somier o cama, con todos los componentes que la conforman para que esta exista. Se introduce el concepto de semielaborado y producto en proceso. Además, se expone el almacenamiento de los materiales, primos y semielaborados, así como su uso. El tipo de somier también es explicado en este capítulo.

En el tercer capítulo se detalla la idea del rastreo de materiales, además de la introducción del método PEPS (primero que entra primero que sale) para el mejor control del inventario. Este capítulo explica el origen de los códigos de barras y cómo el código 2 de 5 puede aportar de manera sencilla y efectiva la trazabilidad de los materiales. Se introduce el concepto del código de colores que

se utilizaría en las estructuras del somier para identificar rápidamente el tamaño y sus características.

En el capítulo cuatro se describen los reportes que se llevarán dentro de La Empresa para el control y rastreo de los inventarios, además del reporte de *stocks* que tendrá cada una de las áreas. En este capítulo se hace énfasis nuevamente en los códigos a utilizar. Los reportes que se le harán llegar al supervisor y la línea de comunicación que se tendrá dentro de cada área también es un tema que se discute en este capítulo.

En el capítulo cinco se propone seguimiento con base en inspecciones y auditorías que cada una de las áreas de producción y calidad realizarán en conjunto para evitar que la calidad de los somieres se vea afectada. Además el impacto en los costos, evitando que materiales se vengán sin antes utilizarlos en la línea de producción.

OBJETIVOS

General

Controlar el proceso de fabricación de semielaborados a través de un sistema de trazabilidad en cada área de la planta de producción teniendo como base el seguimiento operativo de los materiales hasta obtener el producto terminado.

Específicos

1. Conceptualizar los términos de rastreo, seguimiento y auditoría dentro de la empresa.
2. Distinguir los diferentes materiales semielaborados y materias primas a rastrear durante el proceso de fabricación de somieres.
3. Capacitar al personal advirtiéndole los riesgos que existen al no identificar y rastrear materias primas y semielaborados durante el proceso de fabricación de somieres.
4. Proponer un sistema primero que entra, primero que sale (PEPS) para la entrega de materiales semielaborados a la planta de armado.
5. Registrar muestras de materiales rastreados durante el proceso de fabricación de somieres para la obtención de estado del mismo.

6. Exponer la importancia de un sistema de rastreo y trazabilidad en una industria.

7. Establecer los beneficios del uso de código de barras en los semielaborados para llevar un control interno del producto y una trazabilidad externa correcta.

HIPÓTESIS

Al tener un control de materiales semielaborados, serán fácilmente ubicados durante el proceso de fabricación del producto final. Responderá al tiempo que los materiales han estado almacenados o en alguna operación u operaciones hasta que el producto esté terminado. La lotificación y agrupación de cada material por diseño resultará en un beneficio de costos representativos en reducción de tiempo de respuesta y envío a la planta de armado, menor cantidad de materiales vencidos e inutilizables y reducción de variabilidad en inventarios.

INTRODUCCIÓN

La trazabilidad es un sistema que ayuda a dejar trazo de lo que se realiza a lo largo de un proceso, ya sean materiales utilizados, el trabajo realizado, la fecha en que se realizan estos trabajos, responsables de los mismos, fecha de ingreso del material ya trabajado, entre otros factores que cualquier entidad, empresa o persona quiera identificar en cada paso del mismo proceso, de inicio a fin. El rastreo de materiales y de responsables es vital para obtener información de las operaciones en caso de errores que se puedan dar o para llevar un control de materiales. Este es un concepto bastante nuevo e innovador que adoptan las empresas para llevar mejor control de sus inventarios y evitar costos agregados por materiales y procesos en desorden.

La Empresa productora de somieres tiene a su disposición tres plantas de producción: costura, resortes y armado. Las mismas se encuentran una al lado de la otra y se comunican entre ellas para el transporte de material. Costura se encarga de la producción de telas y la unión de esponjas y acolchados mientras que resortes se encarga de la producción de las estructuras metálicas. Armado une todos los materiales de la fórmula por somier, la empaca y almacena, lista para el transporte y venta.

El presente trabajo de investigación será de mucho apoyo para La Empresa (denominada en el cuerpo del documento de esta manera por confidencialidad), la cual tendrá mayor control sobre su producción, adaptando un sistema que rastrea sus semielaborados y previene el vencimiento o descomposición de los mismos.

1. ANTECEDENTES GENERALES

1.1. Inicios de La Empresa en Guatemala

En los años ochenta se funda La Empresa (denominada de esta manera por seguridad) por un empresario lleno de aspiraciones y deseos de superarse a sí mismo y a su familia. Establecida en el centro de la ciudad en aquella época, teniendo a su cercanía al pueblo guatemalteco y a varios puntos de distribución.

Esta empresa familiar empezó de una manera artesanal a producir somieres con su distintiva marca que tenía como nombre La Empresa. Los tejidos, hilares y cada parte de la cama estaba fabricado en esa pequeña planta de producción por operadores artesanales.

Las bases de la cama al igual que sus diseños distintivos en ellas también eran fabricados en esa planta de producción. Un proceso totalmente artesanal.

Esta planta de producción contaba con oficinas administrativas dentro de la misma. La empresa, caracterizada por su excelente servicio al cliente, ofrece servicio postventa con una amplia accesibilidad a sus clientes para la reparación y la garantía de cada producto que se ofrece.

La Empresa, a medida que fue creciendo, obtuvo maquinaria importante desde máquinas de costuras sencillas hasta maquinaria pesada para corte de cubiertas y para la fabricación de estructuras de resortes. Se segmentó el mercado gracias a los gustos que el consumidor tenía. La fabricación de camas más complejas empezó a ser común en La Empresa y poco a poco se diversificó

y creció. Los diferentes segmentos de la industria del descanso estaban divididos desde los estilos y telas que conforman la cama, hasta las sensaciones que esta brinda. Existen diferentes tamaños para las camas, estos globalizados y estandarizados.

Desde la popularización de las camas ortopédicas las diferentes sensaciones han sido motivo de diversificación, ya que algunos consumidores prefieren sensaciones más suaves en sus camas; donde estas no sean un obstáculo para la comodidad. Otros consumidores prefieren somieres que se adapten a su cuerpo o que sean más firmes; donde tengan soporte para su cuerpo mientras este descansa.

1.2. Descripción de La Empresa

En la actualidad, La Empresa cambio su ubicación a una más estratégica, cerca de proveedores y de industrias fleteras para la ayuda de la logística. Además, la planta está dividida en 3 subplantas de producción:

- Planta de costura
- Planta de resortes
- Planta de armado

La Empresa cuenta con maquinaria de corte y producción de cubiertas, así como máquinas especializadas en el cierre de éstas, con la ayuda de la presión del aire. También cuenta con máquinas de corte precisas que requieren solamente de ciertos ajustes por parte del operador. Ya que existen diversas camas, también existen diversas medidas que se contemplan en cada una de las máquinas. En La Empresa también se tiene como activo las diferentes resorteras y ensambladoras de resortes para la creación de la estructura de resortes

característica de los muebles de descanso, donde los operadores solo verifican la fabricación de los resortes y en colocar el alambre respectivo.

Adicionalmente, La Empresa tiene a su disposición mesas de trabajo rotativas para el ensamble de las diferentes piezas semielaboradas de las plantas de costura y resortes para cumplir con la fabricación de las camas y sus respectivas bases.

1.2.1. Misión

“Brindar servicios y productos de excelente calidad contribuyendo al desarrollo del país dedicada a la industria del descanso accesible y comfortable para las familias guatemaltecas.”¹

1.2.2. Visión

“Convertirnos en la opción de descanso favorita de los guatemaltecos.”²

- Valores
 - Honestidad
 - Respeto
 - Compromiso

¹ Misión de La Empresa.

² Visión de La Empresa.

1.3. Tipo de organización

Las organizaciones son diferentes unas a otras en cuanto a características, objetivos, estructura y finalidad. La Empresa tiene como finalidad el lucro, es decir, generar utilidades y por ende ganancias, para luego repartirlas entre los diferentes accionistas y dueños de la misma.

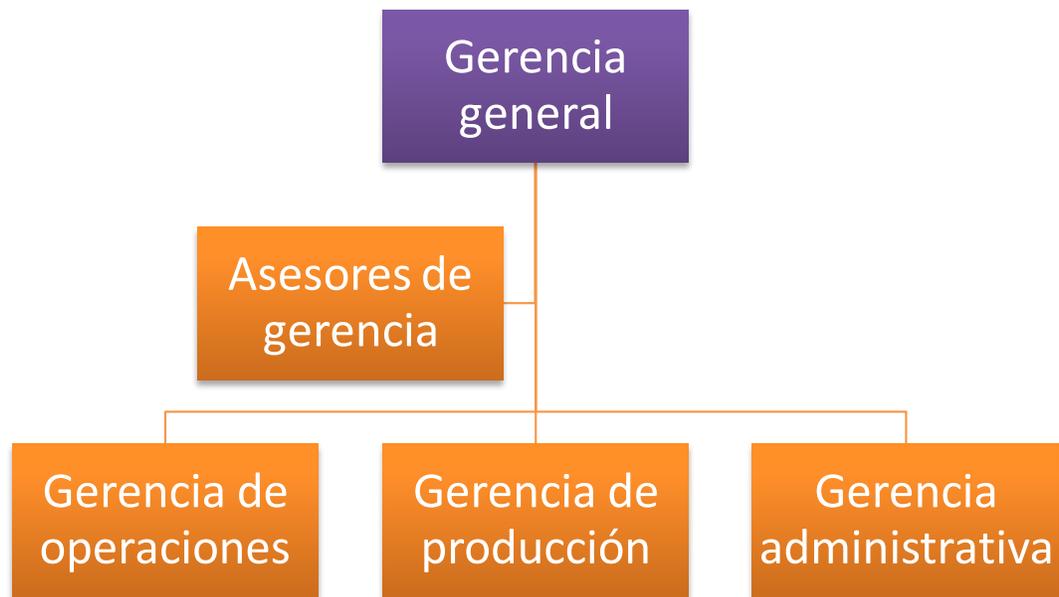
La Empresa, al ser una empresa grande, teniendo ciertos protocolos y procedimientos para la comunicación entre los diferentes departamentos para que esta funcione adecuadamente, se considera que es una empresa del tipo formal, ya que hay directrices, normas y reglamentos estipulados por la misma que deben cumplirse.

En La Empresa existe muy poca la autoridad, debido a que la cantidad de personas autoritarias en la misma, ya sean dueños o accionistas, es mínima. Toda la comunicación se basa en una cadena de mando; donde cada persona tiene un jefe a cargo, a quien deben rendirle cuentas y comunicar índices, responsabilidades y problemáticas. Esto entra en la categoría de una empresa centralizada, ya que la autoridad delega la toma de decisiones y se va disolviendo en la estructura de la empresa.

Por ello, La Empresa se puede denominar como una empresa formal con fines de lucro centralizada. Es una categoría bastante amplia donde normalmente se ubican las empresas guatemaltecas. Cabe recalcar que, por el crecimiento esperado de La Empresa, esta puede cambiar a una empresa descentralizada, ya que la delegación de responsabilidades se debe ceder a los diferentes países que ésta tiene previsto incorporarse; además, de crear una estructura organizacional más amplia.

El organigrama de la empresa se observa en la figura 1, donde se denota la centralización de la misma debido a que todo el organigrama tiene una cabeza, la cual es la gerencia general.

Figura 1. **Parte superior del organigrama general**



Fuente: La Empresa.

Cada una de las gerencias aledañas a la gerencia general tiene un organigrama, que contempla hasta los operadores que, en este caso, están contemplados en la gerencia de operaciones y de producción.

1.3.1. Descripción de departamentos

Según el organigrama en la figura 1 se tienen cuatro gerencias, donde tres de ellas dependen de la gerencia general.

- Gerencia general

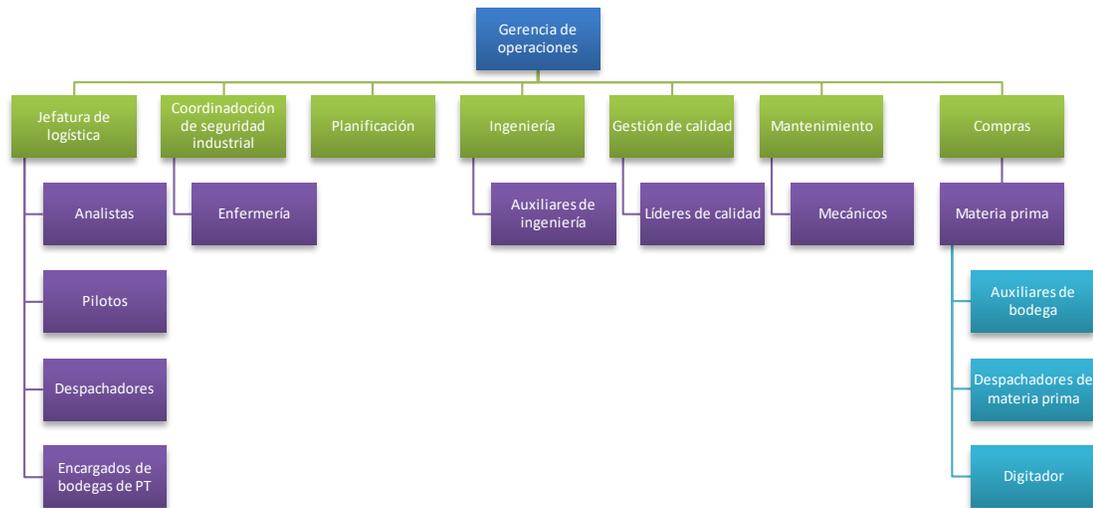
Es la encargada de la toma de decisiones dentro de la empresa. También da el veredicto final en cuanto a nuevos productos que se lanzan al mercado, además de la solicitud de prototipos para ocasiones especiales, donde se lanzan somieres específicos para las diferentes épocas.

La gerencia general de La Empresa es consolidada por los dueños y accionistas de la misma. Estos últimos también tienen la responsabilidad de brindar cierto porcentaje de sus acciones al patrimonio de la empresa para su expansión planeada.

- Asesores de gerencia

Son parte de la gerencia general de La Empresa. Estos ayudan a los dueños y accionistas en la toma de decisiones. Su asesoría contempla los datos que las gerencias a cargo de la gerencia general brindan, además de la expectativa que la gerencia tiene en cuanto a La Empresa.

Figura 2. Organigrama de gerencia de operaciones



Fuente: La Empresa.

- Gerencia de operaciones

Es la encargada de tener toda la operación de la empresa en su punto óptimo. Se comunica estrechamente con la gerencia de producción para velar por el cumplimiento de las metas. Es la gerencia encargada de regular los diferentes índices utilizados como KPIs. Tiene varios departamentos a su cargo que le dan soporte al gerente de operaciones para la comunicación vertical hacia gerencia general.

- Jefatura de logística

Es la jefatura encargada de entregar el producto terminado a los diferentes puntos de entrega. Tiene como prioridad la optimización de tiempo y espacio, siendo responsables de tener el cubillaje adecuado en los camiones, ya que

existen diferentes tipos de camas fabricados de diferentes dimensiones, especialmente en alturas.

Brinda información de inventarios de producto terminado (PT), así como las bodegas de los mismos. El cuidado y rotación de los productos terminados es responsabilidad de la jefatura de logística, al brindar los datos al gerente de operaciones para determinar que productos ya no se deben de fabricar por medio del planificador.

Cabe recalcar que el jefe de logística tiene a su cargo el centro de distribución de La Empresa, localizada en un lugar diferente a la misma, esto debido a que es un centro enfocado netamente a la correcta distribución y almacenamiento del producto terminado. De este centro de distribución se retiran la mayoría de productos nacionales. Por otro lado, las exportaciones se retiran directamente de las instalaciones de la planta de producción, debido a las diferentes urgencias que estas demandan.

La jefatura de logística tiene a su cargo analistas, pilotos, despachadores y encargados de bodega de PT.

- Analistas

Son las personas encargadas de analizar las mejores rutas de paso para el producto, ya sea nacional o de exportación. Analizan también, junto a los encargados de bodega, la disponibilidad de los productos terminados en la misma. Esto con el objeto de entregar los somieres terminados a los puntos de entrega para su correcta distribución.

Los analistas mantienen una estrecha relación con el personal de ingeniería, ya que estos últimos les brindan datos de cubicaje para que ellos analicen cuanto es la cantidad de colchones y bases óptimos para un furgón.

- Pilotos

Los pilotos, como su nombre lo indica, son los responsables de transportar el producto terminado desde la planta hasta el centro de distribución o al punto de entrega definido. Son los responsables del cuidado del producto y de la correcta entrega al cliente, ya sean usuarios individuales, centros de distribución ajenos, clientes comerciales o supermercados para su correcta comercialización.

- Despachadores

Son los encargados de retirar el producto empacado y terminado de la planta a la respectiva bodega de producto terminado. Están encargados de la revisión del control de calidad y del control del inventario entrante.

Tienen como responsabilidad el cargar los furgones con el producto solicitado por la jefatura de logística, orientados por los encargados de bodega. Colocarlos de una manera apropiada en el furgón.

- Encargados de bodegas de PT

Son los encargados de velar por la seguridad del producto terminado. Responsables de tener el inventario de bodega para comunicarlo al jefe de logística y transmitirlo al programador, para que planifique la producción diaria de los diferentes productos para no tener una sobreproducción. Velan por la rotación

del inventario dentro de la bodega y de enviar los respectivos informes a los despachadores para darles seguimiento a los productos en los furgones.

- Coordinación de seguridad industrial

Es la persona encargada de velar por la seguridad industrial y salud ocupacional. Encargada también de proyectos en cuanto a costeos. Tiene a su disposición los procedimientos y procesos de seguridad industrial. Brinda el equipo de protección además de localizar la iluminación y extintores en los lugares correctos. Audita a cada una de las áreas en cuanto a seguridad industrial, tomando en cuenta todos los aspectos de pasillos, rutas de evacuación, extintores, equipos de protección.

Se encarga de capacitar al personal en cuanto a seguridad personal. Desde capacitaciones internas de uso de maquinaria, de equipos de protección, evacuaciones y uso de extintores; hasta capacitaciones externas como primeros auxilios, seguridad al volante, seguridad culinaria, entre otros.

Entre los proyectos de costeo que apoya, se encuentran los proyectos de requerimiento de maquinaria, personal y de equipo de protección además, aporta a la mejora continua de La Empresa a través de reuniones semanales. Es encargado de atender las diferentes problemáticas de seguridad, desde obstrucción de salidas y heridas de operadores hasta incendios o sismos repentinos.

- Enfermería

Es el personal encargado de atender los primeros auxilios de la planta, se encuentra capacitado para atender emergencias dentro de la empresa, así como

enfermedades laborales y no laborales. Cuenta con una clínica dentro de La Empresa para el uso de todo el personal corporativo. Tiene a su disposición medicina y material de primer uso.

- Planificación

Es el departamento encargado de la programación diaria de la meta. Se encarga de informar que productos están en la proyección y ordenarlos para su respectiva fabricación. Tiene una relación estrecha con el departamento de ventas, para cumplir la demanda que se tiene en el mercado de las diferentes camas.

- Ingeniería y auxiliares de ingeniería

Este departamento es el encargado del coste de los productos, además, de verificar cada uno de los materiales necesarios para la fabricación de las diferentes camas. Es el departamento encargado de realizar tanto las fichas técnicas como las bases de datos y transmitirlos a cada subdepartamento de operaciones.

Los auxiliares de ingeniería contribuyen y ayudan al departamento de ingeniería y planificación, haciendo las órdenes de producción diarias, dando seguimiento a la producción en tiempo real y creando las bases de datos respectivas, además de encargarse del apoyo del costeo de producto.

- Gestión de calidad

El departamento de gestión de calidad se encarga del cumplimiento de los estándares que tiene la empresa. Entre sus funciones se encuentran las

diferentes auditorías para el orden, limpieza y cumplimiento de calidad, además, de velar y tomar decisiones en cuanto a las tolerancias y materiales defectuosos. La retroalimentación es parte de sus actividades cotidianas al informar de los errores y fallos más comunes en cada departamento; producto de sus auditorías.

Gestión de calidad trabaja estrechamente con producción, aunque en el organigrama esté en el área de operaciones. Informa, detalla y rinde cuentas al gerente de operaciones y sirve como canal de comunicación entre producción y operaciones.

- Líderes de calidad

Es el personal de producción, de cada planta, operativo que tienen delegadas ciertas funciones del personal de gestión de calidad. Normalmente son las personas llamadas jefes de áreas (véase jefes de áreas en gerencia de producción), quienes se encargan del orden, limpieza y calidad de cada semielaborado, materia prima y producto terminado.

- Mantenimiento

Vela por el bienestar de la maquinaria de la empresa, así como la programación del mantenimiento preventivo y dar el mantenimiento correctivo si se precisa. Es el departamento encargado de las instalaciones eléctricas de toda la empresa; tanto de la planta de producción como de las oficinas.

Junto con la coordinación de seguridad industrial trabajan en proyectos nuevos e innovadores que tiene la empresa, encargado de las diferentes cotizaciones, si son necesarias, de la maquinaria, herramientas, instalaciones, entre otros de los proyectos que se implementan en la empresa.

- Mecánicos

Son los encargados de evaluar, mantener y reparar la maquinaria de la empresa. Son la mano de obra del departamento de mantenimiento, además de responder a cualquier imprevisto o urgencia con respecto a la maquinaria, dar los repuestos necesarios e instalarlos. Se encargan de las instalaciones nuevas que se deben de realizar en la empresa.

- Compras

Es el departamento encargado de la gestión y encargo de las compras de materiales. Se encarga principalmente de las compras de materias primas, aunque también se encarga de compras de repuestos y materiales de mantenimiento. Es la conexión con los proveedores de la empresa. Además tiene el encargo del control de los inventarios de materia prima, delegados al departamento de materia prima por medio de la rotación de los mismos.

- Materia prima

Se encarga de mantener abastecida la planta con los materiales primarios para su transformación en los semielaborados y el producto final. La rotación de inventarios así como el control y manejo de requisiciones es su responsabilidad. Monitorea el uso y consumo de materias primas a lo largo de la cadena de suministros interna de la empresa.

- Auxiliares de bodega

Es el personal encargado del movimiento físico de la materia prima dentro de la bodega. Son los encargados de mantener el orden y limpieza del espacio físico, así como mantener la materia prima en el estado óptimo para su mantenimiento y uso. Auxilian en el inventario de materiales, teniendo en cuenta que informan a su jefe inmediato sobre materiales escasos para que este lo comunique con compras.

Contribuyen con la entrega de materiales a la planta, entregando los materiales requeridos a los despachadores de materia prima, formando una cadena de suministros hasta la planta de producción.

- Despachadores de materia prima

Es el personal encargado del control de requisiciones de materia prima y de la entrega del mismo a la planta de producción. Estos se encargan del transporte de la materia, además de la recolección de las firmas de entregado respectivas y convenientes.

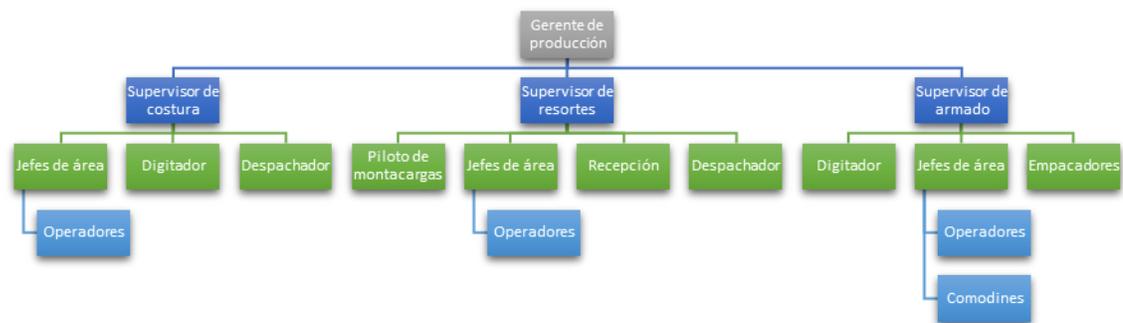
- Digitador

Es la persona encargada de ingresar al sistema los cambios diarios, la materia prima entregada, control de inventario de forma digital y la recopilación y envío de información al jefe inmediato, en este caso, al jefe de materia prima.

- Gerencia de producción

Es la encargada de cumplir con la producción. Esta gerencia coordina la producción y se enfoca en la meta de producción diaria, además de informar a operaciones que es lo que ocurre en la planta en ocasión de imprevisto o caso fortuito. Se acopla a KPIs y análisis de la planta, haciendo los cambios respectivos en la producción y comunicando a sus colaboradores las metas mensuales, semanales y diarias. Informa a gerencia general sobre la producción de somieres diarios.

Figura 3. Organigrama de producción



Fuente: La Empresa.

- Supervisor de costura

Es la persona encargada de supervisar el área de costura, distribuye la programación diaria y vela por el cuidado de la maquinaria. Es el jefe de la planta de producción de costura, tiene la responsabilidad de notificarle al gerente de producción sus gestiones y movimientos dentro de la planta de costura.

Se encarga de velar por la entrega del material semielaborado a la planta de armado en el menor tiempo posible. Se tiene registrado que trabajan

anticipando esta situación, trabajando lo programado con un día de anticipación, esto con el objetivo de tener el material semielaborado listo para la producción del día que, en este caso, es la producción del día siguiente.

- Jefe de área

Debido a que las plantas son bastante extensas, se tiene un jefe de área en cada lugar de trabajo. En el área de costura se tiene cinco jefes de área, uno por cada semielaborado y un coordinador de éstos. Se organizan y distribuyen el trabajo a los operadores de forma equitativa para no sobrecargar a unos y no tener ocio en otros. Conocen a fondo el proceso productivo y a su personal, debido a que están la jornada completa trabajando junto a ellos.

Algunos jefes de área también son operadores y tienen la responsabilidad de cumplir con la meta diaria de su producción y de suplir a algún operador en caso de ausencia o accidente laboral. Están capacitados para dar primeros auxilios y son la línea de comunicación entre los operadores y el supervisor.

- Operadores

Son las personas que dan su mano de obra para la producción de cada semielaborado. Como su nombre lo indica, operan las diferentes máquinas y velan por la calidad de cada uno de los productos semielaborados. Es la parte obrera de la planta de costura, caracterizada por tener costureros, reparadores, enguatadores, entre otros para dicha planta.

- Digitador

Es la persona encargada de mantener en orden la base de datos y las metas alcanzadas o no, de la producción de la planta de costura. Tiene la atribución de repartir la programación diaria y hacerle las respectivas modificaciones por existencia o inexistencia de semielaborado en bodega a cada uno de los jefes de área respectivos de costura. También se encarga de vigilar el despacho de los semielaborados a la planta de armado.

- Despachador

Son las personas encargadas de las requisiciones de semielaborado por parte de la planta de armado. Se encargan de despachar todo el producto de bodega a la planta de armado y el transporte del mismo junto con los comodines de la planta de armado.

- Supervisor de resortes

Al igual que el supervisor de costura, vela por la planta de producción de resortes. Tiene como finalidad el control de los inventarios y del personal. Controla las diferentes planillas de los operadores a su cargo para el control de horas y de metas. Es el jefe de la planta de producción de resortes y comunica al gerente de producción los inconvenientes y metas que se han producido dentro de su planta. El inventario de estructuras y su rotación es papel fundamental que él debe de controlar debido a que no existe digitador en esta planta.

- Jefe de área

En esta planta de producción existen solamente dos jefes de área, uno encargado de la producción en sí, y otro encargado de la bodega de estructuras; este último también es coordinador de la recepción y despacho tanto de materia prima de estructuras como del despacho de éstas. Son el lazo de comunicación entre el supervisor y los operadores.

- Operadores

En esta área existen tres tipos de operadores.

- ✓ Resorteros
- ✓ Ensambladores
- ✓ Flejadores

Los cuáles serán explicados más adelante.

- Recepción

Es el encargado de la recepción de materia prima. Esta planta se caracteriza por tener su propia gestión de materia prima, que solo comunican al departamento de compras las necesidades de materiales que tienen para organizar su propio inventario, es decir, que el departamento de materia prima no actúa sobre esta planta de producción. Ordena y hace el inventario el mismo encargado de recepción de materia prima.

- Despachador

Es el personal que despacha las estructuras de resortes terminadas al área de armado. Estos están encargados del mantenimiento de las estructuras así como el inventario y su rotación. Tienen como atribución el orden de la bodega de estructuras y el reporte de defectos de estructuras.

- Piloto de montacargas

Ya que los alambres vienen en arietes muy pesados, estos para transportarse necesitan de maquinaria que soporte pesos. El piloto de montacargas es también un jefe de área, al tener el panorama de toda la planta de producción de resortes. Es el encargado de transportar y de preparar la materia prima en cada una de las máquinas, al instalar e insertar los diferentes alambres en la maquinaria.

- Supervisor de armado

Como los supervisores, vela por la producción de su planta. La diferencia es que este supervisor es el cliente interno de los supervisores de costura y de resortes, al recibir los materiales semielaborados y las estructuras de resortes. Es el encargado de la fabricación del producto final, los colchones y las bases. Tiene a su cargo la meta de producción diaria, esta es un día más adelante que la producción de costura.

El supervisor de armado es la persona que informa al gerente de producción la meta del día y su cumplimiento, esto con la finalidad de conocer cuánto se produjo y cuanto está en proceso y sus razones por las cuales sigue en proceso. Tiene bajo su cargo una bodega de materia prima que es abastecida por el

departamento de materia prima, esto con la finalidad de tener materiales al ras de la producción.

- Digitador

Es la persona encargada de llevar en una computadora toda la información relacionada con la producción, metas, operarios e informes necesarios para informar al supervisor de armado de cualquier imprevisto y para tener en orden todos los reportes que le solicita la gerencia de producción al supervisor de armado.

- Jefes de área

Al igual que en las supervisiones, se tiene jefes de área los cuales están comprometidos con el cumplimiento de la calidad del producto. Esta planta de producción tiene tres jefes de área, uno por área de armado; quienes tienen la obligación de repartir de manera estable y a tiempo real el trabajo diario de la programación que envía planificación de operaciones. Además, velan por el bienestar y el cumplimiento de los operadores y comodines.

- Operadores

Son las personas que arman y cierran los colchones, además los que tapizan las bases y las arman. Estos son los que fabrican los colchones y bases, velando por el cumplimiento de la calidad, teniendo un ojo crítico en cuanto a medidas de semielaborados, observando la tolerancia que tiene cada diseño y tamaño de cama.

- Comodines

Es el personal encargado de transportar de una estación a otra el producto en proceso, en especial los colchones, ya que debido a su tamaño y su peso, los operadores no pueden cargarlas. Además, transportan la materia prima, las estructuras y los semielaborados desde las plantas y bodegas respectivas hasta el área de trabajo de los operadores.

- Empacadores

Es el personal dedicado a la inspección y empaque de cada colchón y cada base. Están al final de la línea de producción. Transportan y brindan cada somier al departamento de logística para su respectivo almacenamiento, transporte y venta.

- Gerencia administrativa

Realiza todas las operaciones administrativas en cuanto a fondos, capital, activos, personal, entre otros. Es la gerencia que comunica al cliente el trabajo de La Empresa y lleva el control interno del personal. Como su nombre lo indica, administra los recursos.

La gerencia administrativa se deriva y es la mano derecha de la gerencia general, debido a que los gerentes generales administran y toman las decisiones en cuanto a la administración de la empresa en una manera global. Informa a la gerencia general el punto donde se encuentra La Empresa y hasta que límite puede llegar la misma. Además, de trabajar conjuntamente con las gerencias de operaciones y producción para tener acuerdos de los recursos necesarios de cada uno para crecer la empresa.

Figura 4. Organigrama de administración



Fuente: La Empresa.

- **Mercadeo**

Es el departamento encargado de los diseños y fichas comerciales de los productos, además de coordinar con ventas las proyecciones de casos especiales u ofertas. Este departamento se encarga de organizar los diferentes estudios de mercado para conocer al cliente en cuanto a sus necesidades, gustos y preferencias.

- **Diseñadores**

Son las personas que se encargan de los diseños de fichas comerciales y de combinar la ciencia de la cromatología para llegar a agradar al cliente. Esto con la finalidad de atraerlo al producto. Se encarga de coordinar junto con las diferentes casas o centros de distribución la mercadotecnia utilizada en cuanto a visualización y diseños.

- Mercadólogos

Son los encargados de los estudios. Estos capacitan a los centros o casas de distribución en cuanto a la venta de los diferentes somieres. Son el personal que recopila información para el uso de la empresa en cuanto a la calidad que el cliente exige y lo que desea que La Empresa cumpla.

- Ventas

Es el departamento encargado de los ingresos de flujo de efectivo para la empresa como resultado del comercio de somieres. Se encarga de velar por el cierre de trato y la venta de los colchones y bases, sean estos en conjunto o por separado. El departamento de ventas también realiza las proyecciones estimadas de ventas por producto, lo que previene a la producción en cuanto a metas y les da el fundamento de lo que se debe producir.

- Vendedores

Los vendedores son las personas encargadas de salir de la empresa y comerciar los somieres asegurando el ingreso de efectivo a la empresa. Son personas capacitadas para el negocio y para la información técnica de los diferentes productos para informar al cliente lo que cada producto diferente ofrece. Desde el nivel de *comfort* y los diseños, hasta las características propias de los diferentes tipos de colchones abarca el conocimiento de los vendedores.

- Proyecciones

Con base en las ventas anteriores, se hacen las proyecciones teniendo un registro de las ventas históricas; con el objetivo de prevenir la escasez de producto o la sobreproducción del mismo. La proyección es informada a gerencia administrativa para luego informar a operaciones y producción, para que estos programen los somieres a convenir y se fabriquen en una línea de comunicación asertiva.

- Jefatura de recursos humanos

Es el departamento encargado de la administración del recurso humano de la empresa. Se encarga de la contratación y control de planillas de todo el personal de La Empresa, tanto operativo como administrativo. Tiene el control de las prestaciones y pago de salarios que comunica a contabilidad para hacer efectivo este procedimiento. Es el encargado de la disciplina y de mantener el bienestar de los colaboradores de La Empresa.

- Reclutadores

Son las personas encargadas de la recolección de la mano de obra, de contratar al personal capacitado y óptimo para suplir las necesidades de La Empresa. Los reclutadores utilizan distintos métodos para conseguir los diferentes colaboradores. Son los encargados de hacer la respectiva entrevista de trabajo.

- Analistas

Los analistas cubren la función de observar detenidamente a los posibles nuevos colaboradores de La Empresa, con la finalidad de analizar sus fortalezas y debilidades. Además, de analizar la situación del personal ya contratado, velando por su bienestar y motivación dentro de la empresa. Es necesario recalcar que analizan las planillas de pago de cada persona.

- Servicio al cliente

La Empresa es reconocida por su alta capacidad de servicio al cliente, este departamento es clave en el crecimiento de la misma; debido a la alta calidad de atención al cliente, resolviendo sus problemáticas a la brevedad posible. El servicio al cliente también es conocido como servicio postventa al brindar soporte de garantías y reparaciones a las camas cuando estas presentan algún reclamo.

Tiene procesos específicos de inspección y control de las garantías que han sido reclamadas y del seguimiento de los clientes durante todo el servicio. Si hubo alguna reparación o sustitución de producto, también se encarga de esa gestión sin olvidar al cliente, haciéndolo parte del proceso operativo y productivo de su reparación o sustitución.

- Garantías

Vela por la garantía de cada somier producido. Ya que los diferentes somieres están en nivel de calidad, precio, complejidad y confort estos tienen distinto lapso de garantías. Por ejemplo, existen somieres con tan solo un año de garantía, mientras otros presentan una garantía de hasta diez años. Se encarga

del almacenamiento de datos de los clientes y de las respuestas que den reparaciones para luego contactar con el cliente en la entrega de su producto.

- Reparaciones

Es la única área de la administración que tiene operaciones productivas. Esta área tiene maquinaria y mesas de trabajo del área de armado para la realización exclusiva de las diferentes reparaciones. El jefe de reparaciones es el encargado de dicha planta de producción. Se encarga de las requisiciones de materiales, debido a que no fabrica semielaborados y vienen de la planta de costura o de resortes. Es el jefe inmediato de los operadores de la planta de reparaciones.

- Operadores

Son los encargados de la inspección y reparación del producto defectuoso. Estos son los que están directamente relacionados con el producto, dan su mano de obra para la reparación del producto y sus respectivas inspecciones, tanto inicial como final; garantizando la satisfacción del cliente en el servicio postventa.

- Contabilidad

Es el departamento que se encarga de las finanzas de La Empresa, llevando el balance general y el estado de resultados global de la empresa. Recopila datos de cada una de las gerencias y las recopila para la presentación a gerencia administrativa y gerencia general para la toma de decisiones respectiva tomando en cuenta el estado financiero de La Empresa.

- **Soporte técnico**

Se encarga del soporte de las oficinas y del desarrollo de softwares para uso de la empresa. Estos trabajan en conjunto con el departamento de mantenimiento para la programación de ciertas máquinas, todo lo relacionado con los sistemas operativos. Se encargan del mantenimiento de la comunicación de la empresa a través de los dispositivos inalámbricos.

1.4. Plantas de producción de la empresa

La Empresa tiene tres plantas de producción, donde en el organigrama están en la gerencia de producción. Estas plantas fabrican todos los materiales prefabricados, semielaborados y el producto final, todo en un proceso productivo para los somieres. La Empresa tiene tres plantas de producción: costura, resortes y armado.

1.4.1. Costura

Es la planta donde se fabrican los llamados semielaborados. Estos están fabricados normalmente de diversos materiales de costura. Los materiales que se utilizan como materia prima son: entretelas, rollos de tela, esponjas, guata e hilos de nylon. Cada semielaborado tiene su propio proceso de elaboración, los semielaborados para un somier son: capas, fuelles y forros para el colchón y una funda para la tapicería de la base, estos explicados en el capítulo dos del presente trabajo de graduación.

- **Entretelas**

Las entretelas son tejidos finos y delgados, con un gramaje bajo, que brindan resistencia y soporte a diferentes prendas o trabajos de costura. Estos en los somieres tienden a colocarse en la contraparte de la tela de diseño, esto para darle consistencia y reforzar el semielaborado para que el diferente contenido no pueda salir del mismo.

Existen entretelas de diferente gramaje, es decir, de diferente masa por una parte de área, donde en cada semielaborado como capas, fuelles y fundas se utilizan gramajes más bajos y en las partes de la cama armada y en los forros, así como el guardapolvo de la base se utilizan gramajes más altos, ya que son áreas más extensas con una alta necesidad de resistencia.

Figura 5. **Ejemplo de entretelas**



Fuente: *Agrega2. Catálogo en línea.*

http://agrega.educacion.es/visualizar/es/es_20071227_1_5030855/false. Consulta: 10 de mayo de 2018.

- Rollos de tela

Es el recubrimiento de telas, que vienen en rollos de tela con diferentes diseños que hacen únicas los distintos diseños de somieres, dándole el toque exclusivo de La Empresa. Existen varios tipos de tela, entre los que cabe mencionar tres tipos utilizados en la industria del descanso:

- Tela *knit*

Es una tela que normalmente tiene estampados, bastante resistente y lisa. Tiene la capacidad de mantener la frescura y de ser altamente atractiva. Muy utilizada en las industrias de muebles debido a su alta resistencia y elasticidad además, de ser una tela barata y porosa que mantiene las temperaturas corporales. Se ha utilizado en ropa deportiva al ser bastante fresca y duradera, soportando el esfuerzo físico del deportista.

Figura 6. **Tela *knit***



Fuente: I love Kutchi. *Catálogo en línea*. <https://ilovekutchi.com/es/telas-especiales/4360-tela-knit-doble-cara-a-metro-stars-gray-melange.html>. Consulta: 10 de mayo de 2018.

- **Tela Jacquard**

La tela Jacquard fue inventada junto con la máquina telar de su mismo nombre, por el francés Joseph Marie Jacquard. Su composición es de telas que forman patrones o dibujos en forma de estampado; con la diferencia de la tela knit de que estos son tejidos y son parte del mismo por encima, permitiendo sensaciones tridimensionales en las telas. La tela Jacquard da un toque de elegancia, puesto a que es utilizada en varias vestimentas elegantes.

En la industria del descanso, es utilizada para dar ese toque elegante a cada somier, además, contribuyendo a la resistencia que esta tela brinda al ser muy difícil de deshilarse. Esta tela normalmente es utilizada en los fuelles y fundas del somier, debido a su resistencia en cuanto a golpes que los bordes del colchón como de la base pueden sufrir.

Figura 7. Tela Jacquard con estampado tridimensional



Fuente: Alibaba.com. *Catálogo en línea*. <https://spanish.alibaba.com/p-detail/venta-al-por-mayor-de-la-llama-retardent-de-punto-jacquard-tela-del-colch%C3%B3n-300003775206.html>.

Consulta: 10 de mayo de 2018.

- Tela piqué

También llamada tela de punto por su forma de tejer, tiene como característica principal el material del cual está hecho algodón. Es el tipo de tela más suave que se utiliza en los muebles. Usualmente es combinada con acolchados tanto en sillones y sofás como en camas. Esta tela es bastante popular en prendas de vestir diseñadas para el invierno de ciertos países donde las temperaturas son bastante bajas. En los somieres usualmente es usada en las capas por la sensación que crea la tela piqué en el cuerpo humano, en camas con una sensación suave.

Figura 8. **Tela piqué de una capa**



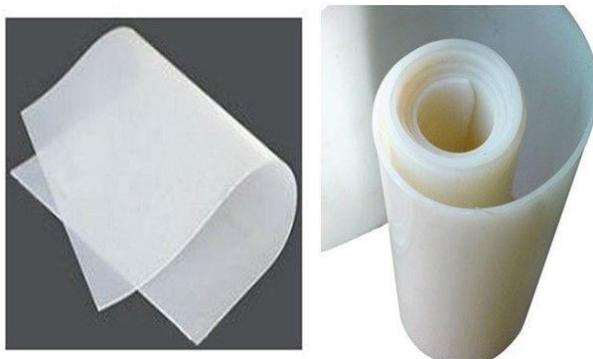
Fuente: Los Toros LTDA. *Catálogo en línea*. <http://www.lostoros.cl/colcha-de-pique-pamela.html>. Consulta: 10 de mayo de 2018.

- Esponjas

Las esponjas en los semielaborados son esponjas bastante delgadas y de poca densidad, esto con el afán de darle volumen al recubrimiento de telas de cada parte de la cama. Las esponjas en semielaborado tienden a ser las mismas en, a excepción de las capas, donde el grosor de la esponja juega un papel

importante en cuanto a la calidad del somier y la sensación que se quiere obtener en cada colchón.

Figura 9. **Esponja de semielaborado**



Fuente: Alibaba.com. *Catálogo en línea*. <https://spanish.alibaba.com/product-detail/0-1mm-0-2mm-0-3mm-0-5mm-thin-silicone-rubber-sheet-60245073932.html>. Consulta: 10 de mayo de 2018.

- **Guata**

Es un material textil que no es tejido. Es un conjunto de filamentos de algodón engomado para su unión, utilizado en ropa y en muebles. Su función es el acolchado de ciertas prendas o partes de muebles y su aislante térmico, ya que permite atrapar calor. En los somieres, este material se utiliza solamente en algunas capas, para mantener el calor y acolcharlas de una manera más suave; y en algunos fuelles, para darles una sensación visual de acolchonamiento.

Figura 10. **Guata en rollo**



Fuente: Aktivstoff. *Catálogo en línea*. www.aktivstoffe.de. Consulta: 10 de mayo de 2018.

- Hilo de nylon

Son los hilos utilizados en la industria del descanso y en muebles en general, debido a que el nylon presenta poca probabilidad de ruptura ya que es bastante resistente a fuerzas de tensión y bastante maleable para insertarlo con ayuda de agujas y maquinaria pesada. El hilo de nylon se usa en cada parte de la cama para unir las diferentes telas, guatas, entretelas y esponjas de cada parte. Además se utiliza para unir las telas con las entretelas en las fundas y forros.

Figura 11. **Hilo de nylon**



Fuente: Suministros Navales S.L. *Catálogo en línea*. <http://snmiguelramos.com/catalogo-de-productos/cabos-e-hilos/hilo-trenzado-nylon>. Consulta: 10 de mayo de 2018.

1.4.2. Resortes

Esta planta fabrica la parte del colchón llamado estructura. Esta es la pieza central, que le brinda rigidez al colchón y soporte al cliente que lo utiliza. La planta de resortes trabaja de una manera más independiente que la de costura, ya que la materia prima solo son dos: el alambre y grapas. Esta planta tiene la capacidad de trabajar a su propio ritmo y tener un inventario apto para cumplir la demanda de armado. La estructura como material semielaborado se explicará en el capítulo 2 del presente trabajo de investigación.

- Alambre

Es el material del cual están hechas las estructuras, cada uno de los resortes, unión de espiral (que une los resortes entre sí) y los bordes de estructura (que es un marco de alambre que rodea los resortes unidos). Existen bastantes calibres de alambre, así como de grosores. Los resortes tienen

diferentes vueltas dependiendo del diseño de cama, ya sea esta encapsulada o sin cápsula.

Figura 12. **Resortes utilizados en los somieres**



Fuente: SUCHE, José. *Lo que debe saber antes de comprar su colchón.*

<http://tuconfort.blogspot.com/2009/06/lo-que-debe-saber-antes-de-comprar-su.html>. Consulta:

11 de mayo de 2018.

- **Grapas**

Son utilizadas para la unión del borde y los resortes unidos. Esta unión le da rigidez y consistencia a la estructura para que esta no se mueva de una manera violenta al ser manipulada dentro de la planta, además, de contribuir a sus propiedades mecánicas de soporte al cliente. Las grapas son adaptadas para que puedan ser utilizadas en un sistema de presión de aire para que enganchen a la perfección las estructuras.

Figura 13. **Grapas para colchón**



Fuente: Made In China. *Catálogo en línea*. https://es.made-in-china.com/co_sxfddy/product_Mattress-Clinch-Clips-Staple-for-M65_ehnuhonng.html. Consulta: 11 de mayo de 2018.

1.4.3. Armado

La planta de armado es definida como el cliente interno de las dos plantas anteriores, esto debido a que ensambla cada parte semielaborada fabricada dentro de costura y de armado para la fabricación del producto final. Tiene materia prima a su cargo que contribuye a las diferentes configuraciones de somieres para la amplia demanda de distintas sensaciones, duraciones y diseños que el mercado exige. Entre los materiales que utiliza armado están: planchas de esponja, aglutinado y mantillones y *pads*.

- Planchas de esponja

Son parte del recubrimiento de ciertos colchones. Hay de distintas calidades que brindan diferentes sensaciones al somier. Las esponjas en plancha tienen como función el aislamiento de los semielaborados de la estructura de resortes, además de acolchar las diferentes partes de la cama. El acolchado puede estar en el *pillow*, explicado en el capítulo dos del presente trabajo de investigación, y dentro del colchón.

Figura 14. **Plancha de esponja**



Fuente: Manner S.A. *Catálogo en línea*. <http://manner.biz/planchas-de-espuma-a-medida.html>.

Consulta: 11 de mayo de 2018.

- **Aglutinado**

Propio de las cápsulas de ciertos diseños que llevan un encapsulado. Las camas con cápsula tienen la estructura de resortes pero esta es más imperceptible para el usuario. El aglutinado forma esta cápsula para contener dicha estructura.

Figura 15. **Aglutinado**



Fuente: Mercadoparati. *Catálogo en línea*. <https://tlaxcala.mercadoparati.com.mx/espuma-aglutinado-de-poliuretano-colchones-sin-resorte-/anuncios-gratis/44630> Consulta: 11 de mayo

de 2018.

- Mantillones y *pads*

Son materiales hechos de restos de tela o wibe, que se tiene en conjunto formando planchas de este material. Esto sirve para darle rigidez y aislamiento al somier. Hay de diferentes grosores, siendo el mantillón más delgado que el *pad*. Utilizado normalmente en camas más rígidas o que necesitan soporte.

Figura 16. **Mantillón o *pad***



Fuente: Cuerinas y Tapices. *Catálogo en línea*.

<http://cuerinasytapices.com/site/index.php/productos/mantillon-o-ponchito>. Consulta: 11 de mayo de 2018.

1.5. Servicio al cliente

La Empresa tiene como prioridad el servicio al cliente, con su servicio de posventa el cual está a disposición del cliente durante la garantía del producto. Cada somier tiene una garantía distinta que depende de la configuración y del tipo de colchón que sea. El servicio posventa tiene la disposición de la planta de reparaciones descrita en el área de organigramas. Es la única excepción del área administrativa ya que es un departamento operativo.

Este servicio tiene la problemática de no conocer el origen de los materiales, al no tener un sistema de trazabilidad reconocido por La Empresa, estos materiales solo se conoce, en algunas situaciones, la fabricación en el área de armado; puesto a que existen etiquetas que reconocen la orden de producción de cada uno de los somieres que llegan a ser atendidos en esta área. La inspección de cada parte es esencial para conocer si es defecto de fábrica o descuido del consumidor o cliente, debido a que las garantías siempre tienen términos que describen los defectos de fábrica como reparables.

Existen sistemas de identificación de producto final y de semielaborados en varias empresas. La mayoría toma la opción de realizar códigos de barras debido a que la codificación es propia de cada una de las empresas y es complicado para personas ajenas descubrir el código de barras de cada empresa, especialmente para códigos internos de la empresa, los cuales no están obligados a ser estandarizados por algún ente regulador o alguna ley.

- Código de barras

Según Tec-It en su manual *Barcode Software Reference*, los códigos de barras son códigos representados en figuras geométricas, ya sean estos cuadrados o líneas verticales paralelas con distintos espacios en blanco que representan un conjunto de caracteres, ya sean alfanuméricos o solamente numéricos, para su codificación. Estos códigos permiten eliminar cualquier error o ambigüedad al momento de realizar un inventario, puesto que la empresa o punto de distribución asigna un código único a cada uno de los productos.

La tecnología ha avanzado bastante en término de códigos de barras y existen varios tipos de los mismos. Existe el ente internacional Estándar Global 1 o Global Standardization 1 (GS1 por sus siglas en inglés), quien se encarga de

proporcionar códigos únicos a las empresas afiliadas al mismo; teniendo en cuenta un código de empresa, de país, de producto y códigos verificadores.

Existen empresas que utilizan códigos de barras con el propósito de automatizar la acción de administrar un inventario. Esto por medio del lector de códigos de barras, que permiten fluir los inventarios y proporciona facilidad y fluidez al proceso productivo, ahorrando tiempo y dinero en el conteo y búsqueda de materiales.

- Generalidades de los códigos de barras

Las barras están representadas por líneas o elementos de color negro que forman el código. Los espacios entre estas barras o elementos tienen la misma función, solo que son blancas. Ambos tienen distintos grosores, permitiendo identificar caracteres. Todos los códigos de barras tienen un área de silencio, en inglés *quiet zone*, la cual es una zona libre de impresión alguna, que permite a los lectores de códigos identificar donde se encuentra dicho código; esta *quiet zone* está al inicio y al final de códigos lineales y en los bordes de un código bidimensional.

Existen códigos de barras con muchas restricciones, como los códigos del ente GS1 que son los famosos “Número de Artículo Europeo o European Article Number (EAN por sus siglas en inglés)” por sus siglas en inglés o los “Códigos Universales del Producto o Universal Product Code (UPC por sus siglas en inglés)” por sus siglas en inglés, también controlados por el ente GS1. Como también existen códigos libres de restricción alguna como el código 2 de 5, código 3 de 9 o el código 128; este último permite caracteres alfanuméricos.

Para una cadena de suministros interna es conveniente utilizar códigos de barras con pocas o ninguna restricción, ya que esto facilita su modificación y se adapta a la empresa fácilmente. Además no se necesita de un ente nacional o internacional, debido a que el rastreo interno no afecta la comercialización y es netamente información de la empresa.

- Código 2 de 5

El código 2 de 5 es un código ampliamente utilizado en muchas industrias para el control interno de la producción, debido a que este código es bastante fácil de utilizar, difícil de decodificar por alguien externo y muy universal para las instalaciones internas de cada empresa. Representa números del 0 al 9 en un código de barras. Su nombre 2 de 5 viene de su representación en barras, debido a que cada número representado en las barras tiene 2 barras gruesas de un grupo de 5 barras. Se identifica en parejas, ya que el primer número se identifica con las barras y el segundo número con los espacios. Cuenta con un conjunto de barras de inicio y uno de finalización, diferente a la de los números para que el lector de barras identifique el inicio y fin del mismo código.

Este código es bastante utilizado en la representación de equipaje de una línea aérea, ya que especifica solamente números, tanto el boleto, hora de vuelo y número de vuelo pueden estar en este código de una manera cómoda y fácil de identificar para los despachos de equipaje. Existen variaciones del código 2 de 5 entre los cuales se encuentran:

- 2 de 5 estándar: es el código original, creado en 1970 para aplicación industrial. Se creó para la identificación de rollos fotográficos, aquellos que no habían sido revelados.

- 2 de 5 intercalado: es el código que intercala las barras y espacios para identificar cada uno de los pares de números. Es claro mencionar que los códigos no pueden ser de una cantidad de dígitos impar, puesto que al ser impar automáticamente se agrega un número 0 al lado izquierdo.
- 2 de 5 del International Air Transport Association (IATA por sus siglas en inglés): es el código mencionado anteriormente en líneas aéreas. Es el único tipo de código 2 de 5 estandarizado por un ente internacional, aunque con sus especificaciones propias ajenas a GS1. La Asociación Internacional de Transporte Aéreo o IATA por sus siglas en inglés es un ente internacional dedicada a las normas de transporte aéreo.

Como el código 2 de 5 menciona que tiene dos barras o espacios gruesos de cada cinco barras o espacios respectivamente, se debe de conocer cómo se decodifica el mismo. Se tiene la tabla denominada Tabla 1-2-4-7-0, donde cada barra o espacio grueso se le asigna un valor numérico 1, 2, 4, 7 o 0 dependiendo de su ubicación en el código donde los dos valores sumados dan como resultado el dígito a identificar, donde la letra d significa barra delgada y la letra G mayúscula significa barra gruesa. Cabe recalcar que el número 11 sustituye al número 0.

Tabla I. **Tabla 1-2-4-7-0**

Dígito	Grosor de barra o espacio según dígito					Sumatorias
0	d	d	G	G	d	4+7=11 que sustituye al 0
1	G	d	d	d	G	1+0=1
2	d	G	d	d	G	2+0=2
3	G	G	d	d	d	1+2=3
4	d	d	G	d	G	4+0=4
5	G	d	G	d	d	4+1=5
6	d	G	G	d	d	4+2=6
7	d	d	d	G	G	7+0=7
8	G	d	d	G	d	1+7=8
9	d	G	d	G	d	2+7=9
<i>Valor de barra/espacio grueso</i>	1	2	4	7	0	

Fuente: elaboración propia.

Se debe tomar en consideración los símbolos de barras de inicio y fin; siendo estos: inicio barra delgada-espacio delgado-barra delgada-espacio delgado, y el de final barra gruesa-espacio delgado-barra delgada. Ya que los números siempre están identificados por pares, el primer número está identificado por las barras y el segundo número por los espacios en blanco. Por ejemplo, si se tiene 01, su identificación sería barra delgada-espacio grueso-barra delgada-espacio delgado-barra gruesa-espacio delgado-barra gruesa-espacio delgado-barra delgada-espacio grueso. Se tiene de una manera gráfica demostrada en la figura 17.

Figura 17. **Código de barras 01**



Fuente: elaboración propia, empleando el software Online Barcode Generator.

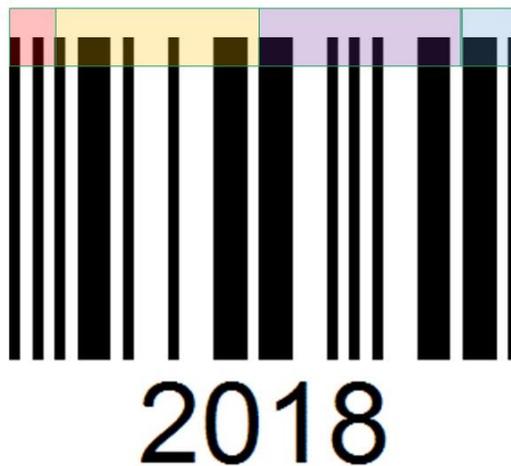
Donde cada color tiene su significado:

- Rojo: código de inicio barra d-espacio d- barra d-espacio d.
- Blanco: código de los números, donde las barras identifican. al número 0 (los colores en amarillo) que tienen configuración del dígito 0 (barra d-barra d-barra G-barra G-barra d, véase tabla I) y los espacios al número 1 (los colores morado) que tienen configuración del número 1 (espacio G-espacio d-espacio d-espacio d-espacio G, véase tabla I).
- Azul: código de finalización barra G-espacio d-barra d.

Los códigos al estar en pares y que todos los números para ser identificados tienen cinco barras o cinco espacios, eso quiere decir que cada par de números está identificado en cada diez caracteres de barras y espacios. El código de barras 2 de 5 intercalado no tiene signo de espacio, que separe cada par de números, por lo que solamente se puede separar por conteo. En el siguiente ejemplo se tiene el número 2018 en código de barras. Notar que el número 2 y el

0 se identifican en las primeras cinco barras y cinco espacios; mientras que los números 1 y 8 se identifican en las últimas cinco barras y espacios respectivamente:

Figura 18. **Código de barras 2018**



Fuente: elaboración propia, empleando el software Online Barcode Generator.

Donde el área roja y azul siguen siendo los códigos de inicio y final respectivamente y el área naranja representa el 20 y la morada el número 18. Al ser transpuesta como la figura 17, el 2 es representado por las barras en el área naranja y el 0 por los espacios del área naranja; por otro lado, el 1 es representado por las barras del área morada y el 8 por los espacios del área morada. Teniendo en cuenta la tabla I para la identificación y decodificación de cada número.

1.6. Aspiración empresarial

La Empresa, en su constante y rápido crecimiento, ha estado urgida de un sistema de rastreo que permita conocer donde se encuentra cada artículo semielaborado y que los operadores sepan reconocerlo rápidamente. Normalmente las empresas y fábricas costureras aplican el método de reconocimiento y de instrucciones en implementos de nylon. Estos implementos son imprimibles y las impresiones son a prueba de agua, ya que se utilizan para prendas de vestir normalmente en sus etiquetas.

Figura 19. **Etiqueta de nylon en prenda**



Fuente: elaboración propia.

La Empresa espera utilizar esta potencial forma de etiquetar sus semielaborados para tener facilidad de inventarios y una rotación apropiada para eliminar los problemas de materiales defectuosos o vencidos. Adicionalmente servirá de apoyo en el área de reparaciones ya que aportará información de cada semielaborado que llegue a sus manos.

- Calendarización

Ya que para identificar los lotes de cualquier producción, es necesario conocer la fecha de producción. Para ello se tiene los calendarios Julianos y

Gregorianos, utilizados actualmente. La asignación de lotes en varias industrias a nivel mundial, consiste en unificar el mes y el día en un solo número, conociendo que cada año tiene 365 días o 366 si es año bisiesto; donde el número 1 corresponde al 1 de enero y el 365 o 366 en año bisiesto corresponde al 31 de diciembre.

Una manera de conocer que meses tienen 31 días y que meses son cortos, existe un método bastante popular que consiste en empuñar la mano izquierda y contar los meses desde el nudillo índice hacia el meñique, repitiendo el meñique y regresando con el conteo. Los meses que están en los nudillos son de 31 días, y los que no; son meses cortos.

Figura 20. **Conteo de meses con el puño**



Fuente: ACRBOP. *¿El mes tiene 30 o 31 días?*. <https://www.imageneseducativas.com/el-mes-tiene-30-o-31-dias-el-truco-con-las-manos-que-lo-revela/>. Consulta: 11 de mayo de 2018.

Las tablas II y III contienen el número de día según la fecha que se desea, unificando el mes y el día como se mencionó anteriormente.

Tabla II. **Número de día para un año normal**

Día	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1	1	32	60	91	121	152	182	213	244	274	305	335
2	2	33	61	92	122	153	183	214	245	275	306	336
3	3	34	62	93	123	154	184	215	246	276	307	337
4	4	35	63	94	124	155	185	216	247	277	308	338
5	5	36	64	95	125	156	186	217	248	278	309	339
6	6	37	65	96	126	157	187	218	249	279	310	340
7	7	38	66	97	127	158	188	219	250	280	311	341
8	8	39	67	98	128	159	189	220	251	281	312	342
9	9	40	68	99	129	160	190	221	252	282	313	343
10	10	41	69	100	130	161	191	222	253	283	314	344
11	11	42	70	101	131	162	192	223	254	284	315	345
12	12	43	71	102	132	163	193	224	255	285	316	346
13	13	44	72	103	133	164	194	225	256	286	317	347
14	14	45	73	104	134	165	195	226	257	287	318	348
15	15	46	74	105	135	166	196	227	258	288	319	349
16	16	47	75	106	136	167	197	228	259	289	320	350
17	17	48	76	107	137	168	198	229	260	290	321	351
18	18	49	77	108	138	169	199	230	261	291	322	352
19	19	50	78	109	139	170	200	231	262	292	323	353
20	20	51	79	110	140	171	201	232	263	293	324	354
21	21	52	80	111	141	172	202	233	264	294	325	355
22	22	53	81	112	142	173	203	234	265	295	326	356
23	23	54	82	113	143	174	204	235	266	296	327	357
24	24	55	83	114	144	175	205	236	267	297	328	358
25	25	56	84	115	145	176	206	237	268	298	329	359
26	26	57	85	116	146	177	207	238	269	299	330	360
27	27	58	86	117	147	178	208	239	270	300	331	361
28	28	59	87	118	148	179	209	240	271	301	332	362
29	29		88	119	149	180	210	241	272	302	333	363
30	30		89	120	150	181	211	242	273	303	334	364
31	31		90		151		212	243		304		365
Día	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic

Fuente: elaboración propia.

Tabla III. **Número de día para un año bisiesto**

Día	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1	1	32	61	92	122	153	183	214	245	275	306	336
2	2	33	62	93	123	154	184	215	246	276	307	337
3	3	34	63	94	124	155	185	216	247	277	308	338
4	4	35	64	95	125	156	186	217	248	278	309	339
5	5	36	65	96	126	157	187	218	249	279	310	340
6	6	37	66	97	127	158	188	219	250	280	311	341
7	7	38	67	98	128	159	189	220	251	281	312	342
8	8	39	68	99	129	160	190	221	252	282	313	343
9	9	40	69	100	130	161	191	222	253	283	314	344
10	10	41	70	101	131	162	192	223	254	284	315	345
11	11	42	71	102	132	163	193	224	255	285	316	346
12	12	43	72	103	133	164	194	225	256	286	317	347
13	13	44	73	104	134	165	195	226	257	287	318	348
14	14	45	74	105	135	166	196	227	258	288	319	349
15	15	46	75	106	136	167	197	228	259	289	320	350
16	16	47	76	107	137	168	198	229	260	290	321	351
17	17	48	77	108	138	169	199	230	261	291	322	352
18	18	49	78	109	139	170	200	231	262	292	323	353
19	19	50	79	110	140	171	201	232	263	293	324	354
20	20	51	80	111	141	172	202	233	264	294	325	355
21	21	52	81	112	142	173	203	234	265	295	326	356
22	22	53	82	113	143	174	204	235	266	296	327	357
23	23	54	83	114	144	175	205	236	267	297	328	358
24	24	55	84	115	145	176	206	237	268	298	329	359
25	25	56	85	116	146	177	207	238	269	299	330	360
26	26	57	86	117	147	178	208	239	270	300	331	361
27	27	58	87	118	148	179	209	240	271	301	332	362
28	28	59	88	119	149	180	210	241	272	302	333	363
29	29	60	89	120	150	181	211	242	273	303	334	364
30	30		90	121	151	182	212	243	274	304	335	365
31	31		91		152		213	244		305		366
Día	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic

Fuente: elaboración propia.

2. SITUACIÓN ACTUAL

2.1. Descripción del producto

La cama es un mueble utilizado principalmente para el descanso del cuerpo y para dormir; aunque se utiliza para otras actividades como sentarse, leer, reposar; y también como complemento para otras actividades como ver la televisión. La historia de la cama viene desde lechos de paja donde el ser humano antiguo descansaba. Este mueble fue evolucionando poco a poco, empezando a ser un lujo para las personas de clase alta en las edades antiguas y en la edad media, donde se tiene registro de camas enormes donde descansaba la realeza, las cuales en ocasiones eran golpeadas por los guardias de seguridad de las familias reales evitando que una persona se escondiese en estos grandes muebles.

En los lugares fríos empezó a ser popular el colocar estructuras encima de la cama, esto con el afán de preservar el calor junto con las sábanas y edredones que estaban hechos principalmente de tejidos de algodón o lino. Estas estructuras podían ser simples, como solamente cuatro estandartes en cada esquina de la cama; o complejos, habiendo estructuras para colocar cortinas alrededor de este preciado mueble.

En la actualidad, la mayoría de las camas son más simples, teniendo cierta elevación para evitar humedad de posibles inundaciones y preservar el mueble del polvo del suelo. Los somieres están compuestos por dos partes principales, el colchón y la base del mismo, cada uno separado en diferentes partes que cumplen su función de la industria del descanso.

2.1.1. Colchón

Es la parte donde el individuo descansa y reposa su cuerpo. Existen diversos tipos de colchones, desde los rellenos con agua o plumas, hasta con simplemente aire. Cada uno de los tipos de colchones es utilizado en diferentes partes del mundo y para diferentes actividades. Los colchones más comunes son los denominados colchones de muelles o resortes, los cuales su característica principal es que su núcleo está hecho a base de una estructura rígida y metálica de resortes.

Los colchones de resortes tienen diferentes partes que lo conforman, entre ellos la principal que es la estructura de resortes, como también el recubrimiento de las telas formando las diferentes partes del mismo; algunos colchones tienen un acolchado separando la cubierta de la estructura de resortes llamado *pillow*; y otros más rígidos y costosos tienen la estructura encapsulada, esto quiere decir, que está protegida dentro de una caja de material.

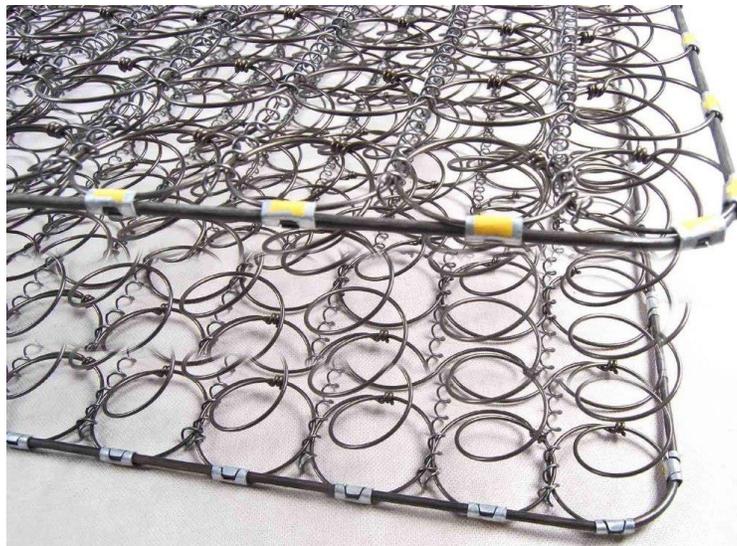
2.1.1.1. Estructura

La estructura de resortes o muelles es la parte fundamental de los somieres modernos, ya que le brinda el soporte principal al colchón. Es ampliamente conocido por los beneficios que brinda, por ejemplo la capacidad de adaptarse a cada tipo de cuerpo y de ser configurable por cada fabricante permitiendo diferentes sensaciones del mismo y ser más económico.

Las estructuras de resortes están constituidas por varias partes. Los resortes son la parte fundamental, ellos crean la fuerza necesaria para brindar el soporte. Al estar estos uniformemente distribuidos, cada resorte envía una fuerza distinta, permitiendo la adaptación de la estructura al usuario que lo utiliza. Los

resortes están unidos por un alambre en espiral que también contribuye a la distribución de fuerzas de la estructura y evita que los resortes se muevan de posición, manteniendo así la uniformidad. También tienen un borde, denominado fleje, para evitar la deformación temprana de la estructura. Estos unidos con grapas especiales a la estructura, sellados a presión.

Figura 21. **Estructura de resortes**



Fuente: Mercado Libre. *Catálogo en línea*. https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-718290220-estructuras-de-resortes-para-colchon-tapiceria-sofa-futon-_JM. Consulta: 14 de mayo de 2018.

2.1.1.2. Recubrimiento de telas

El recubrimiento de telas contempla el borde y la cubierta del colchón. Cuando el somier tiene *pillow* también contempla las telas de esta parte. Las telas en el colchón tienen la función de recubrir su contenido y de dar acolchado. Las diferentes telas que normalmente se utilizan en los colchones en la actualidad se encuentran en el capítulo 1. Las telas dan el confort y la resistencia necesaria y esperada del colchón. Las telas en el colchón hacen el borde o fuelle y las cubiertas o capas del mismo, así como el forro, que recubre el *pillow*.

2.1.1.3. Pillow

El *pillow* es una parte de ciertas camas que acolcha y aísla la estructura y demás componentes del colchón de la capa. Esto da mayor sensación de confort o suavidad dependiendo de los materiales del mismo. Normalmente el *pillow* está compuesto por alguna esponja gruesa o *pad*, que es recubierto por el forro y encima de esta esponja o *pad* se coloca la capa, que se cierra uniéndola con el forro. El *pillow* es bastante popular en camas de una gama un poco más alta, sin llegar a ser alta, ya que ofrece mejores sensaciones y afecta positivamente la durabilidad de un colchón, al tener más aislamiento de la estructura de resortes. En la figura 22 se distingue de color corinto el *pillow*, la tela es el forro, mientras por debajo la tela blanca es el fuelle y arriba la capa o cubierta, donde descansa el usuario.

Figura 22. Colchón con *pillow*



Fuente: Catálogo de Lino. *Colchón clínico Cassata Top Pillow*.

<https://www.linio.com.co/p/colcho-n-cli-nico-cassata-top-pillow-semi-doble-os684j>. Consulta: 14 de mayo de 2018.

2.1.1.4. Cápsula

Algunos modelos tienen encapsulada su estructura de resortes, esto quiere decir, que la estructura no se sentirá, solo dará soporte cumpliendo sus funciones principales de adaptación. La cápsula puede estar fabricada a base de esponjas, de aglutinado o bien de una combinación de ambas. La cápsula le da un toque más rígido al colchón además de darle un efecto visual donde no se deforma el borde al momento de ser utilizado. La cápsula se convierte en el implemento principal junto con la estructura de resortes de estos colchones más elaborados.

Figura 23. **Cápsula combinada (esponja y aglutinado)**



Fuente: Empresa Hule. *Espuma y Aglutinados*.

<https://www.koomkin.com/empresas/huleespumayaglutinados>. Consulta: 14 de mayo de 2018.

2.1.2. Base

Es la parte inferior del somier sobre él descansa el colchón. Normalmente están hechos de madera rígida, grapas y patas; todo cubierto por tela para darle estética y resistencia al mismo. Las bases actuales combinan esponjas como amortiguadoras y cartón como aislantes, evitando el desgaste del uso continuo y los posibles ruidos al movimiento del usuario en el colchón.

2.1.2.1. Camastrón

Es la parte de madera de la base. Le da la rigidez adecuada y la estabilidad al colchón. A ella se le incorporan las patas para que el camastrón y el somier completo tengan un espacio aéreo determinado, evitando el desgaste por contaminantes en el suelo o agua en caso de alguna inundación. Las piezas de madera normalmente forman un rectángulo y dentro de él unas reglas de madera de igual manera, que soportan de una manera mayor distribuida las cargas que genera el peso del colchón y de los usuarios que utilizan el somier.

2.1.2.2. Recubrimiento de telas

Las telas que recubren el camastrón para formar la base es la parte semielaborada llamada funda, que consiste en un borde de telas como un fuelle, normalmente más grueso, unida a una entretela antideslizante que tiene como finalidad el soporte del colchón evitando que este se mueva de su lugar o que tenga algún deslizamiento que provoque la caída del colchón. Adicionalmente, se tiene una entretela delgada y fina en la parte inferior de la base, denominada el guardapolvo. Esta cumple la función de preservar la madera del camastrón, ya que evita que partículas como polvo o agua ingrese al camastrón y lo deteriore.

2.2. Manejo de materiales

Los diferentes materiales, tanto materia prima como semielaborados, tienen un diferente trato unos a otros; ya sea por su constante uso o por sus propiedades. El almacenamiento y transporte engloba los diferentes manejos de materiales y como estos son tratados para su utilización en la fábrica. Entre el uso de materia prima se tiene bastante cuidado con las esponjas y las telas, dado

que son los materiales más usados y más delicados. Por parte de los semielaborados, el material más delicado por su tamaño en comparación de los otros semielaborados, además, de su uso son las capas o cubiertas, ya que son lo primero a la vista y la parte que tiene contacto con el consumidor final al momento del uso del somier.

2.2.1. Manejo de materia prima

La materia prima es almacenada en las bodegas de materia prima y de materiales de armado, además, de tener materiales primos en cola de costura en cada máquina que los necesite. Cada material tiene un trato esencial, aunque cambia el manejo entre las tres diferentes áreas que utilizan dicho material. Los alambres no se encuentran enlistados, debido a su alta resistencia y durabilidad, los cuales no tienen tanta dificultad de transporte y almacenamiento.

2.2.1.1. Telas

Las telas en las bodegas de materia prima son almacenadas en rollos al igual que en la fotografía de la figura 24, estas se almacenan por orden de entrada y por diseño. Ya que se tienen bastantes ejemplares de tela, en ocasiones se tienen almacenadas en racks los rollos de tela por diseño. Las telas en la bodega de materia prima, es la única materia que tiene una bodega propia, esto quiere decir que solamente se almacenan telas en esta bodega.

En el área de costura las telas son colocadas al lado de la maquinaria si se utilizaran en los lotes siguientes o en un *rack* especial en el centro de la planta, donde se encuentran las telas a utilizar en el día. Esto contribuye a tener un *stock* de seguridad para no requerir telas de la bodega de materia prima que puede contribuir a demoras. Las telas ya utilizadas no son almacenadas en bolsas

nuevamente y se devuelven al rack especial de costura. Al cambiar telas, estas se unen con listones o partes de telas de mermas, esto con la finalidad de ahorrar tiempo en el cambio de telas y estas continúan como si fuese una sola.

Figura 24. **Ejemplo de almacenamiento de telas**



Fuente: Quintatrends. *Catálogo en línea*. <http://www.quintatrends.com/2013/06/un-vistazo-al-garment-district-de-new.html>. Consulta: 15 de mayo de 2018.

2.2.1.2. Esponjas

Las esponjas son catalogadas en dos tipos, unas están en rollo y otras son planchas de esponjas. Los rollos son almacenados al igual que las telas en las bodegas de materia prima; por otro lado, las planchas de esponja son almacenadas en los lotes que el proveedor envía en su paquete apilado. Se les coloca la fecha de entrada con marcador permanente a los paquetes antes de ser ingresados a la bodega de materia prima; esto aplica a los rollos de esponja también. Los rollos de esponjas son utilizados exclusivamente en la planta de

costura, mientras que las planchas de esponja son utilizadas únicamente por la planta de armado.

Los rollos de esponja en costura están de pie, ya que el tubo de cartón dentro de ellos ayuda al soporte de los mismos, evitando que la esponja tenga daños y se venza en la parte que está en contacto con el suelo. Estos rollos no son abiertos sino hasta que son utilizados. Las esponjas que quedan a medias se mantienen en las máquinas. Para el cambio de las esponjas son pegadas en los dos límites, donde termina la esponja que se ha utilizado e inicia la esponja que se utilizará. Cada máquina tiene su *stock* de rollos de esponjas.

En el área de armado se tienen las planchas de esponja en cada estación de trabajo y son abastecidas constantemente por los comodines. Estas son almacenadas sin su empaque. El área de armado tiene una bodega propia de materia prima donde almacena las esponjas apiladas, al igual que en cada estación de trabajo. No tienen empaque, ya que serán utilizadas en el momento. La bodega de armado es abastecida diariamente por materia prima con los materiales a utilizar. Existen también protectores de esponja que se colocan en las esquinas del somier, estos vienen en bolsas con una forma estipulada. Su función es la protección de las esquinas del colchón y base.

2.2.1.3. Mantillones y *pad*

Los mantillones y *pad* son almacenados al igual que las planchas de esponjas, difiriendo en que estos no necesitan estar en el paquete, ya que no se echan a perder tan fácilmente como las esponjas. Son apilados unos a otros tanto en materia prima como en la bodega de armado, donde se utilizan estas planchas para el soporte de los colchones.

En la bodega de armado se almacenan de acuerdo a su tipo y tamaño, ya que vienen a la medida de cada tamaño de cama a producir. Se abastece constantemente debido a su uso. La bodega de armado tiene como mayoritario el almacenamiento de estos dos materiales. En las estaciones de trabajo se colocan en el área designada, al igual que las diferentes esponjas y semielaborados.

2.2.1.4. Guata

Este material viene en rollos, es almacenado en una pequeña área de la bodega de materia prima, debido a ser un material poco utilizado en las capas, que es el único material que utiliza guata. Es almacenado en un *rack* ubicándolos solo por orden de ingreso. Este material es contra pedido por su poca rotación dentro de la planta.

En costura, el material es almacenado de pie, al igual que los rollos de esponja. A veces se almacena de forma aérea en tubos detrás de las máquinas de capas, ya que este material no se coloca como las esponjas. La guata se almacena siempre en su respectivo empaque, debido a la facilidad que tiene este material de adherir polvo o residuos del suelo.

2.2.1.5. Aglutinado

El aglutinado es almacenado en planchas, tiene un área designada en materia prima, ya que es un producto de poco uso y de mucha rotación ya que se fabrican diariamente camas encapsuladas pero son somieres seleccionados. También son almacenados los largueros y cabeceros (las paredes de la cápsula) en empaques apilados.

En armado, la bodega tiene ordenado por tamaños el aglutinado y se almacenan tanto los cabeceros y largueros como las planchas de este material. Al igual que los mantillones y *pads*. Los cabeceros son almacenados en algunas ocasiones por medida única ya que normalmente los cabeceros miden lo mismo.

2.2.1.6. Hilos

Los hilos son almacenados en estanterías, debido a su pequeño tamaño. Estos son utilizados solamente en costura. En materia prima existe una estantería donde se almacenan las cajas de hilo blanco y una más pequeña para los hilos de color, esto porque se utilizan en menor medida.

Los hilos en costuras son almacenados en cada máquina en diversas cajas. El hilo es el material principal de costura, ya que une cada uno de los materiales, telas y entretelas para elaborar los diferentes semielaborados. También se almacenan en pequeños compartimientos en cada máquina para realizar el nudo o cierre. Es el hilo de menor movimiento.

2.2.2. Manejo de semielaborados

Los semielaborados solamente se mueven en las tres plantas de producción, materia prima ya no tiene control sobre los mismos por lo que sus bodegas no son utilizadas para el propósito de almacenamiento de los mismos, cada planta tiene un área específica de almacenamiento de semielaborados. El personal de materia prima tampoco transporta ni ordena los semielaborados.

2.2.2.1. Capas

Las capas ocupan la mayor parte de la bodega de semielaborados de costura por su tamaño y forma de almacenamiento. Las capas son dobladas a la mitad y son apiladas por modelo y tamaño. En armado son almacenadas de la misma manera en cada estación de trabajo, haciendo más fácil la toma de estos materiales.

2.2.2.2. Fuelles

Los fuelles son doblados entre tres y cuatro veces por la mitad, quedando una tira corta de alrededor de 30 centímetros. Esos son amarrados en cada uno de los extremos y en el centro en paquetes de varios fuelles. Normalmente se almacenan entre treinta y cinco a cuarenta fuelles en un paquete. Se contabilizan para asegurar que se tenga el número requerido. Los fuelles y forros se almacenan en el mismo lugar y son responsabilidad de una persona en costura. En armado se colocan en cubetas especiales donde los fuelles son desamarrados y ordenados, facilitando la toma de solamente un fuelle para cada colchón.

2.2.2.3. Fundas

Las fundas son almacenadas en costura en las mismas estaciones que las trabajan, ya que es la pieza más sencilla, donde solamente se une la entretela antideslizante al rollo de tela con esponja que viene fabricado de una máquina cortadora. Son dobladas en cuatro partes y, al igual que los fuelles, se agrupan y amarran entre veinticinco y treinta fundas para su fácil transporte. En armado son colgadas en tubos en las estaciones de trabajo, que ayuda al operador minimizando el movimiento de agacharse. La funda cubre todo el camastrón,

tanto por encima como en los bordes, colocando el guardapolvo por aparte del lado inferior del mismo.

2.2.2.4. Forros

Los forros son manejados por el mismo personal que los fuelles debido a que son materiales que se pueden transportar al mismo tiempo. Los forros no se utilizan en todos los colchones, solo en aquellos que tienen *pillow*. Son doblados en cuatro partes y en seis los tamaños *king*. Son amarrados por la mitad y apilados entre treinta para tamaños *queen*, matrimonial e imperiales y entre veinticinco los tamaños *king*.

2.2.2.5. Estructuras

Las estructuras son manejadas por resortes y armado. Son almacenadas en *racks* de forma aérea, con varios niveles. Se rota el inventario debido a que en el nivel más elevado se colocan las estructuras que se acaban de fabricar y se bajan un nivel las estructuras hasta llegar al del suelo, donde las mismas son transportadas a armado con ayuda de carretillas. Las estructuras en armado son almacenadas en cada estación de trabajo de forma horizontal, permitiendo almacenar hasta quince estructuras por estación y son abastecidas durante todo el día dependiendo del tamaño de cama a trabajar.

2.3. Distribución y despacho hacia armado

La planta de armado funciona como cliente interno, ya que solamente en esta planta se consolida el producto final. Cada planta, tanto de costura como de resortes, provee a armado los materiales necesarios para la fabricación de cada somier. Materia prima también es proveedor de armado, aunque de una manera

más indirecta, debido a que provee a la bodega de armado y esta planta la administra sin necesidad de otro departamento.

2.3.1. Costura hacia armado

Existen comodines de armado que llegan a costura a recolectar el material semielaborado. Cada material semielaborado tiene una persona de costura encargada, a excepción de los forros y fuelles, que es la misma persona. Las fundas son entregadas por el jefe de área de fundas al jefe de área de bases de armado. Es el único semielaborado donde los despachadores y el comodín son los jefes de área, debido a que es la parte del somier más sencilla y que no tiene procesos adicionales.

Los forros y fuelles son entregados a los comodines de armado y firmado por ambas partes de recibido, estos son contabilizados en el área y se repara si hace falta o si existe daño en algún semielaborado. Las capas siguen el mismo proceso, solamente que estas utilizan una carretilla para su transporte debido a su gran tamaño.

Tanto costura como armado tiene la programación diaria, por lo que organiza los materiales de manera ascendente en cuanto al cuadro de programación, ya que las urgencias están de primero. Los supervisores son los encargados de dar aviso a los colaboradores de algún cambio de último momento en cuanto a urgencias.

2.3.2. Resortes hacia armado

El despacho y distribución de estructuras de resortes es más sencillo, ya que no hay diseños específicos y solo existen cinco tamaños. El personal de

bodega le brinda las estructuras requeridas al comodín de armado encargado de recoger las estructuras y repartirlas a cada una de las mesas de trabajo de armado. Son transportadas en carretillas. La programación se limita al tamaño de los somieres y no a los diseños de los mismos.

2.3.3. Consolidado de armado

El producto final, el somier, se consolida en armado, al tener cada uno de los semielaborados de costura y armado, cada mesa de trabajo se le distribuye los diferentes materiales del relleno, ya sean planchas de esponjas, mantillones, pads y aglutinado en caso de trabajar una cápsula. La cápsula se arma en las mesas de trabajo y luego se le ingresa la estructura de resortes. Para diseños encapsulados la cápsula es el elemento central y la estructura es el elemento central para los diseños que no tienen cápsula.

En el elemento central se le coloca el acolchado que lleva las diferentes configuraciones por cama de los elementos, ya sean esponjas, mantillones o pads. Luego se colocan los semielaborados de costura, colocando el fuelle, los forros con su acolchado respectivo de *pillow* y las capas. Luego pasan a ser cerrados con bies, los bordes en las esquinas del colchón, para ser inspeccionado y empacado.

Las bases llevan la misma rutina, rellenando los elementos del camastrón y colocando la funda y el guardapolvo, engrapándolos al camastrón, luego es inspeccionado y empacado para transportarlo al área de logística donde ya es almacenado como producto terminado.

2.4. Identificación de lotes

Los lotes son identificados en todas las áreas productivas y en algunas operativas. Se distribuyen por correo diariamente y se les da seguimiento.

2.4.1. Planificación y programación

Junto con el área de ventas, se realiza la proyección y esta es planificada para ser fabricada semanalmente. Luego se programan los diferentes somieres y se crean las órdenes de producción respectivas. Este es la identificación de lotes que existe, donde se guarda la información de la fecha en que se creó la orden de producción, mas no la fecha de producción. La fecha de producción se almacena al leer las etiquetas y códigos de barras de los productos terminados, los cuales logística tiene el control de los mismos.

Al enviar la programación, las plantas se organizan, siendo costura la primera al tener el material preparado al menos un día antes de que el producto se fabrique en armado, evitando atrasos posibles. Queda en registro del correo electrónico del programador y del creador de órdenes de producción la fecha en que se tiene planificados los diferentes somieres.

2.4.2. Identificación operativa de materiales

Los operadores identifican de manera visual los productos. Ellos al estar en contacto con el producto diariamente, lo reconocen tanto en diseños como en tamaños. Esto crea conflicto al tener algún operador nuevo o algún gerente que necesite observar la continuidad del producto. Deben de preguntar y confiar en los operadores en cuanto al material semielaborado.

2.4.2.1. Costura

En costura se tiene la identificación de lotes al jefe de área, quien escribe en el material la cantidad, el diseño de somier y el tamaño. Esto lo hace cuando ya están los materiales en paquetes, amarrados y doblados. El conflicto es al perder material o no tener el conteo correcto del mismo, el cual es el problema más común de La Empresa en la fábrica de costura. Adicionalmente, se tiene el problema de algunas letras ilegibles en el material que dificultan y atrasan el proceso productivo.

2.4.2.2. Resortes

El área de resortes tiene la identificación de producto en los flejadores, estos colocan, al terminar de colocar el marco de la estructura de resortes, una pegatina a la que le añaden a mano el tamaño de la estructura y la fecha de fabricación. Esto favorece a la trazabilidad, sin embargo, los colores normalmente son los mismos y no existe una visualización exacta. Existe posibilidad de confusión en tamaños de estructura, sobre todo en tamaños Queen y matrimoniales al tener dimensiones muy parecidas.

2.4.3. Control de supervisores de área

Los supervisores son los encargados de la repartición de la programación a los jefes de área, quienes transmiten esa información a los operadores de cada área. Los supervisores son el canal de comunicación directa con gerencia y también entre ellos mismos.

2.4.3.1. Costura

El supervisor de costura verifica los lotes y atiende la llamada del supervisor de armado en caso de anomalía o caso fortuito en cuanto al material semielaborado de la planta de costura. El supervisor está encargado y autorizado para las reparaciones correspondientes. Costura no tiene un inventario de producto semielaborado terminado, solo llevan la programación y se toma como completa y se añade a un inventario, mas no se contabiliza completamente todo el material semielaborado.

2.4.3.2. Resortes

La identificación por parte del supervisor de resortes se distribuye en los *racks* donde se almacenan las diferentes estructuras de resortes. Él tiene la maleabilidad del inventario a base de cálculos, donde almacena las estructuras por número en áreas designadas por tamaño. Esto contribuye al orden del área y de tener un inventario más fiable y elaborado.

2.5. Inventarios

Normalmente los inventarios se llevan a final de mes, para conocer cuánto material hay en existencia. Los inventarios están definidos como los productos, materiales y semielaborados que posee la empresa y que pueden convertirse en producto terminado para la venta futura. Dan a conocer la realidad de la empresa y da un amplio panorama a lo que la empresa posee o carece.

En La Empresa los inventarios son realizados por cada una de las áreas que tiene contacto directo con los materiales, además, los inventarios de maquinaria que son fijos y no son responsabilidad de las áreas que lo utilizan.

Tanto las plantas productivas de resortes, costura y armado como las bodegas de materia prima y de logística realizan inventarios, dando a conocer cuánto material poseen.

Los inventarios de las plantas productivas son más específicos, engloban materias primas que no han utilizado, semielaborados ya fabricados o en proceso y las diferentes mermas o residuos que quedan en su proceso productivo.

2.5.1. Producto en proceso

Las plantas productivas realizan el inventario de producto en proceso, que dan una idea de cuánto semielaborado en proceso hay en existencia en el caso de costura y resortes; y cuántos materiales primos tienen cada una de las plantas, así como los semielaborados que la planta de armado ya tiene. Esto ayuda al control de retrasos y de rastreo de operaciones debido a que si existe una anomalía se puede cuestionar y solucionar.

2.5.2. Producto semielaborado terminado

El producto semielaborado terminado ya está en bodegas en caso de costura y de resortes. En armado el trato es diferente debido a que, para esta planta, el semielaborado es una materia prima. Se contabilizan y se entrega un informe del semielaborado fabricado y del defectuoso.

2.5.2.1. Costura

En costura, el inventario tiene una especial particularidad. El inventario engloba las capas, fuelles, forros y fundas con sus respectivas mermas y semielaborados defectuosos en el caso de las capas. El inventario se toma de

manera personal al conteo, quiere decir, que se cuenta uno a uno los materiales que se encuentran. Esto conlleva y requiere bastante tiempo debido a que no existe una automatización del inventario. Los inventarios son extensos debido a que se contabilizan los tamaños existentes por cada diseño de somier que se tenga en existencia.

Los materiales defectuosos también se tienen en la contabilidad, para cargar los costos que estos materiales representan. Aunque son reportados diariamente, a final de mes se unen todos y se engloban para hacer los costos y gastos representativos. Cabe recalcar que existen materiales que afectan los semielaborados al ingresarlos a la maquinaria y estaban defectuosos, esto también da pauta a seguir el trazo a materia prima y luego al proveedor. Otros materiales semielaborados se dañan en la maquinaria o el proceso y también se rastrea para saber cuál fue el problema y solucionarlo.

2.5.2.2. Resortes

El inventario en resortes es realizado gracias al orden que se puede tener en las bodegas, estos a veces cuentan los materiales que están fuera de bodega o fuera de lugar en caso hubiese y lo agregan al inventario. En estos inventarios se colocan el tamaño de la estructura de resortes y su rotación. Para el material en proceso, se contabilizan la cantidad de resortes que existen así como el alambre que aún puede ser utilizado para la creación de más resortes o estructuras. Los flejes o marcos también se contabilizan.

2.5.3. Producto final terminado

El producto final es contabilizado automáticamente con la ayuda de las etiquetas de órdenes de producción. Estas tienen un código de barras el cuál es

creado por programación. Estas etiquetas son colocadas a los colchones y las bases y son ingresadas al sistema automáticamente y son leídas nuevamente al momento de despacho al cliente o a furgón para colocar en el sistema su inexistencia.

El sistema de La Empresa se actualiza a tiempo real, esto contribuye al conocimiento exacto de los inventarios. La automatización de inventarios ayuda a tener una trazabilidad y rastreo muy preciso ya que los códigos son leídos en cada lugar que el producto final haya pasado. Por ejemplo, un colchón es leído al salir de la planta, se lee al ingresar a algún centro de distribución y se lee nuevamente al salir de ese centro, borrándolo del sistema de inventarios. Está a disposición del personal calificado para tomar las decisiones apropiadas y observar el cumplimiento de órdenes y del pronóstico.

3. PROPUESTA PARA EL RASTREO DE LOS MATERIALES SEMIELABORADOS

Las exigencias en crecimiento por parte del mercado han afectado la calidad, siendo esta menos tolerable en cuanto a errores y otros puntos de calidad. El servicio posventa se caracteriza en la empresa por ser un servicio que lleva de la mano al cliente para garantizarle un somier en perfecto estado, acorde a sus exigencias.

La necesidad de un sistema de trazabilidad y rastreo interno de operaciones surge a partir de este servicio posventa, ya que es más sencillo el conocer las partes del colchón (que es la parte más reclamada) y su trayectoria dentro de la planta de producción, teniendo en cuenta posibles problemáticas durante su proceso de fabricación. Esto también contribuye a las garantías, debido a la minimización de producto en mal estado por un mal manejo o uso.

El sistema de trazabilidad y rastreo también surge para el apoyo de los inventarios y sus rotaciones de cada planta (especialmente en la planta de costura) ya que muchas veces se tienen inventarios grandes y no se da una buena rotación de los mismos, convirtiendo ciertos materiales semielaborados en un gasto debido a su caducidad.

3.1. Materia prima

La materia prima de la empresa se puede catalogar en dos tipos: materia perecedera y materia no perecedera. La materia perecedera es aquel material que tiene una caducidad significativa para el uso que se le tiene que dar dentro

de la fábrica. La materia no perecedera es el material que no tiene una caducidad rápida y puede estar almacenada por un tiempo mayor.

La materia prima que utiliza La Empresa es material que, teniendo buen ambiente y buena gestión, puede utilizarse sin que caduque. El material más delicado son las esponjas, seguido de las telas; los cuales son los dos materiales perecederos de La Empresa. Los otros materiales como los hilos, la guata y los mantillones y *pads* no son perecederos, debido a que su tiempo de duración es mucho mayor que los anteriormente mencionados.

3.1.1. Rastreo de esponjas

Las esponjas se deben de cuidar, ya que es un material bastante rotativo y a la vez perecedero. Se tienen que organizar teniendo en cuenta la fecha de entrada de las esponjas y su uso. No se tiene problema alguno con el *stock* de las mismas, pero la rotación es importante debido a que este material se oxida. Se propone utilizar las etiquetas que tienen los empaques, donde se les coloca la fecha de entrada a las bodegas.

La propuesta del rastreo para esponjas abarca las esponjas en rollo como las planchas. Se tiene entendido que La Empresa maneja estos materiales de una manera similar. El sistema que La Empresa maneja tiene el *stock* de los materiales, sin embargo, el control de los mismos lo determina cada departamento.

Las esponjas no deben de abrirse por ningún motivo, a excepción de alguna revisión. No deben de utilizarse parcialmente los paquetes y, si es necesario, los paquetes que no se utilizarán en su totalidad, hacer entrega de los mismos a la planta que los solicita ya que en las plantas de producción existe menor

probabilidad de óxido debido a los cuidados que se tienen en las mismas. El sistema primero que entra primero que sale (PEPS) es esencial aplicarlo en las esponjas.

3.1.1.1. Organización y señalización del área

Las esponjas deben de estar organizadas para dar paso a una rotación de inventario más rápida, respetando el método PEPS. Para este método es importante tener claro el orden de las esponjas para la facilidad y comodidad de los operarios de bodega para su transporte. La Empresa tiene un área designada para las esponjas donde la organización propuesta puede ser bastante útil en temporada baja, ya que en temporada alta el método PEPS puede ser ignorado debido al alto consumo de material.

Tener cuatro filas de esponjas de diferente fecha ayudará a la rotación de las mismas, en cuanto a las planchas. Los rollos deben de estar acostados unos con otros en especie de pirámide, para aprovechar espacio aéreo y seguir las directrices de la seguridad industrial. Se puede seguir las filas de esponja independientemente de planchas o de rollos. La diferencia de medidas, ya que las planchas tienen medidas estándar dependiendo del tamaño del somier a fabricar.

Se debe tomar en cuenta el espacio mayor de las esponjas, ya que normalmente los rollos de esponja tienen un diámetro de 42 pulgadas, por lo que una fila de 5 rollos de esponja de base, haciendo una pirámide del mismo lote o fecha de recibo, esto da 107 centímetros de base de la pirámide.

Las planchas se apilan unas encima de otras de la misma fecha. Es importante que toda la columna de planchas deben de tener la misma fecha de ingreso a la empresa tomando en cuenta el área de 78X78 pulgadas, que es el

área máxima de una plancha. El orden de las planchas debe de corresponder al tamaño de las planchas, estando el King cerca de la puerta seguido del Queen y matrimonial. El tamaño imperial por su uso y por su tamaño, puede estar detrás de todos los tamaños.

3.1.1.2. Aplicación del método PEPS

Normalmente las etiquetas de las planchas de esponja tienen escrita la fecha de entrada. Se propone organizar las diferentes planchas de esponja por fecha y no por proveedor para agilizar la organización de material en cuanto a entregas a la planta. En cuanto a los rollos de esponja, se puede escribir a mano la fecha de entrada a la empresa, para los rollos que no tienen etiqueta, ya que para los que tienen etiqueta, la fecha de entrada se encuentra escrita.

Teniendo esta información, utilizar de manera ordenada las diferentes esponjas, teniendo en cuenta que las que tienen una fecha más antigua de entrada son las que se deben de usar primero. El departamento de materia prima es el encargado de organizar dichos materiales y hacerle entrega de los mismos a cada una de las plantas que lo requieren, siguiendo con las requisiciones diarias.

3.1.2. Rastreo de telas

Las telas son almacenadas en forma cuadrada, teniendo la misma cantidad de telas en cada nivel y diferenciando la dirección de cada nivel siendo perpendicular y alternándolos, como en la figura 25 en la siguiente página. Este tipo de almacenamiento es el óptimo puesto a que se aprovecha el espacio aéreo y el área a cubrir. Las telas carecen de fecha de ingreso y de fecha de producción de los diferentes proveedores.

Figura 25. **Almacenamiento de telas en La Empresa**



Fuente: Mecalux logismarket. *Catálogo en línea*. <https://www.logismarket.com.mx/cfv-servicios-logisticos/3059105271-1179567427-c.html>. Consulta: 8 de junio de 2018.

3.1.2.1. Organización de rollos por tipo

Los rollos se organizan por tipo, ya sea jacquard, pique y knit. Esto para la facilidad de ubicación. Señalar las áreas constantemente para separar cada uno de las telas por tipo es una obligación de la bodega, para la rápida ubicación de las mismas. El área de las telas debe de estar separada por ciertos artículos o materiales que pueden dañarla, como lo son mantillones y pads.

3.1.2.2. Organización de rollos por diseño

Al tener los rollos de tela organizadas por su tipo, se deben de organizar en subgrupos por diseño de tela, teniendo en cuenta las telas más utilizadas por la planta de costura, ya que hay telas de temporada. Se puede seleccionar un área para la disposición de telas de temporada que se utilizan para fechas especiales o promociones y ediciones limitadas, y tener esa área reservada. Esta área sería un punto de cuarentena en temporadas altas o en temporadas nulas de telas especiales.

3.1.2.3. Medidas diferentes

Normalmente las telas tienen medidas estándar. Tanto para esponjas como para telas es importante tener en cuenta las medidas, ya que existen medidas diferentes a la estándar. Esto puede deberse a ciertos materiales que se utilizarán por un período corto de tiempo. Las etiquetas que tienen las materias primas son indispensables.

Las telas no tienen una fecha de fabricación o de entrega, solo se tiene en registros por lo que se debe especificar las fechas en cada una de las etiquetas, solicitar al proveedor para obtener dicha información impresa. Al no tener esta información, el rastreo de telas se convierte en una tarea muy difícil ya que los operadores de bodega deben etiquetar u ordenar el material sin tener un parámetro para una buena rotación de inventario.

3.1.3. Rastreo de otras materias primas

Existen otras materias primas que no son tan relevantes en cuanto a su rotación de inventarios, esto debido a que es material que tiene una duración mayor que las esponjas y telas y son materiales no perecederos al estar almacenados en la bodega. Los materiales no perecederos son la guata, mantillones y *pads*, aglutinado y los hilos.

3.1.3.1. Guata

La guata se encuentra en rollos, esta tiene diámetros bastante grandes que, normalmente, supera los 1,5 metros. La guata se almacena en un área designada y, al ser una materia prima de poco uso, se tienen normalmente de 10 a 15 rollos.

Estos no tienen una rotación estricta de inventario y cuentan con la fecha de entrada a La Empresa.

3.1.3.2. Mantillones y *pads*

Los mantillones y *pads* se almacenan en otra bodega, ordenados por tamaño. Estos no requieren de un cuidado intensivo pero se respeta su trazabilidad. Los mantillones y *pads* se movilizan a la bodega de armado antes de ser utilizados. Armado se encarga de darle rotación a su inventario al igual que el departamento de materia prima. Armado tiene su bodega organizada en áreas destinadas para el almacenamiento de los mantillones y *pads* por tamaño. La rotación de inventario se realiza correctamente por parte de ambos departamentos.

3.1.3.3. Aglutinado

El aglutinado se almacena en la misma bodega que los mantillones y *pads*, estos materiales son los de mayor resistencia en La Empresa; por lo que su cuidado es limitado. La rotación de esta bodega es continua y fluida. La sencillez de la rotación del aglutinado al ser la materia prima menos utilizada hace la tarea menos complicada y cumple los requisitos de PEPS. Para rastrear el aglutinado se utiliza las requisiciones y las fechas en las etiquetas que estas traen pegadas. Al igual que los mantillones y *pads*, cada una de las piezas tiene una pegatina con los datos de elaboración, lote y fecha; contribuyendo a su trazabilidad.

3.1.3.4. Hilos

Los hilos son almacenados en la bodega de materia prima en sus cajas originales en una estantería. Cada caja tiene la información del producto, tanto

su lote como su fecha de producción, entre otras especificaciones como el color del hilo y su longitud. El rastreo de los hilos es un proceso semanal, ya que se entregan las cajas completas con su información al área de costura. Estos conos de hilo se agotan aproximadamente en una o dos semanas y la trazabilidad se realiza gracias a las propias etiquetas de las cajas.

3.1.4. Manejo de inventarios en requisiciones

Cada mañana se hace la repartición del material requerido del día anterior. Cada planta de producción (armado y costura) llena unos formularios diariamente por la tarde, con ayuda de la programación y las proyecciones, para requerir material a la bodega de materia prima. Esta bodega a la mañana siguiente reparte el material requerido a las plantas que lo solicitaron. Normalmente estos formularios son escritos a mano y luego un digitador realiza el inventario desde su ordenador, teniendo en cuenta las fechas que ingresan los materiales para darles de baja de su sistema.

Las requisiciones se planifican el día anterior por los jefes de área y son trasladados a materia prima y ellos clasifican la materia para darle rotación al inventario. Se plantea las requisiciones por correo electrónico por parte de los supervisores y cumplir con una cadena de comunicación para que estos trasladen su información al jefe de materia prima y así este da las instrucciones a sus colaboradores por medio de los jefes de área de materia prima.

3.2. Área de costura

El área de costura se propone la aplicación de código de barras 2 de 5 intercalado, para cada uno de los semielaborados, tanto para capas, fuelles, forros y fundas. Esto contribuirá al rastreo de cada uno de estos y a la

estructuración de un inventario automatizado. La Empresa utiliza este método de código de barras en la planta de armado y mantiene el inventario de producto terminado. Esta es la base de la propuesta del área de costura.

3.2.1. Rollos de tela

La gestión y rotación de rollos de tela en la planta de costura es esencial para el correcto funcionamiento de la misma. La tela es uno de los materiales que, junto a los rollos de esponja, conforman todos y cada uno de los semielaborados. La tela está presente en cada máquina enguatadora y cortadora; estas cuentan con un área de almacenamiento de rollos de tela.

Para el almacenamiento correcto de tela, al cumplirse el método PEPS en la bodega de materia prima, se deben de seguir los estándares y procedimientos del método PEPS en cada una de las áreas enguatadoras y cortadoras también. Este método será más simple en cada máquina puesto que se tendrán los materiales necesarios en las áreas respectivas los cuales ya fueron clasificados por materia prima.

3.2.1.1. Stock de seguridad

El *stock* de seguridad propuesto depende del tipo de tela a utilizar y para que somier será destinada la tela. Se tiene tela de mayor y menor circulación; estas dependen de la demanda que tienen en cuanto a los somieres. Los diseños de mayor circulación se denominan a los somieres más básicos, además de camas de líneas exclusivas de ciertos centros de distribución. Las camas de menor circulación son camas de una gama más alta, donde la producción diaria es menor a 20 camas.

El *stock* de seguridad puede limitarse a solamente un rollo de tela por máquina debido al poco problema que esta materia prima da a la planta de costura en cuanto a abastecimiento. Por otro lado, las telas de mayor uso se propone mantener tres rollos de tela en el área de costura por cada semielaborado a producir con dicha tela, es decir, mientras más semielaborado utilice la tela en cuestión, más *stock* de seguridad debe de haber.

3.2.1.2. Rotación de inventario

La rotación de inventario de telas es un tema crucial para mantener abastecida la planta de costura y a su vez utilizar todo el material en un plazo prudente. Esta rotación se logra con una administración correcta y adecuada del material entrante y de las requisiciones que se tienen previstas. Con base en la programación de producción se puede inferir en los diferentes tipos de tela que se utilizarán durante los días próximos.

La tela es responsabilidad de materia prima y de costura. La planta de costura se encarga del uso y manejo de la misma, su requisición y su uso dentro de la planta para fabricar cada semielaborado. La rotación de su inventario es parte del proceso de fabricación. Se toma en cuenta el *stock* de seguridad antes mencionado para estos rollos, los rollos que materia prima entrega como nuevos pasan a ser el *stock* de seguridad y los que eran este *stock* de seguridad serían los rollos a utilizar en la planta.

El inventario de telas no puede exceder a una semana. Desde la entrada de la tela a la planta, esta tela se debe de utilizar en un plazo no mayor a una semana. Se exceptúan las telas de poca rotación como lo son telas de alta gama, las cuales no tienen un límite establecido. La rotación de inventario en cuanto a

telas debe de ser bastante alto, en especial en las enguatadoras y en las cortadoras.

3.2.2. Capas

Las capas o cubiertas se ordenan por separado ya que las máquinas enguatadoras fabrican exclusivamente estos semielaborados. Es un área específica de la planta de costura donde se ordena, distribuye y entrega a armado las mismas. El proceso es bastante simple, donde se corta la capa y luego se cierra la orilla de la misma para luego almacenarla.

3.2.2.1. En proceso

Las capas en proceso normalmente son las que no fueron cerradas en el día. Esto ocurre al finalizar el turno productivo, debido a que se quedan capas enguatadas fuera de las mismas enguatadoras pero que no han sido cerradas en su orilla. Las capas que quedan son identificadas con marcador en la cubierta que está encima, colocando el nombre del modelo de somier que corresponde y la cantidad de capas que existen en esa torre. Se contabilizan de 5 en 5 hasta el número que fueron requeridos para que al siguiente turno estas puedan cerrarse.

3.2.2.2. Terminadas

Las capas terminadas serán identificadas con un fasco, el cual será colocado en el borde del cierre u *overlock* para su identificación y lectura de código de barras. Se contempla un código de barras con una nomenclatura especial para el área. El código de barras se construirá a partir de la tabla V ubicada más adelante, donde se exponen las diferentes partes del código 2 de 5 intercalado que se creó para esta área específica.

3.2.3. Fuelles, fundas y forros

Los fuelles, fundas y forros tienen su inicio del proceso de la misma máquina cortadora y luego se distribuyen a cada una de las áreas destinadas a cada semielaborado. El proceso de rastreo en operaciones es, relativamente, el mismo que el de las capas, ubicando los diferentes semielaborados al final del proceso y agrupando los mismos.

3.2.3.1. En proceso

Se puede separar los diferentes semielaborados que normalmente quedan en proceso, ya que las fundas y forros no quedan en proceso; esto debido a su proceso sencillo de fabricación justo después del corte de tela y por el uso de entretela con medidas estándar. Por otro lado, los fuelles sí pueden quedar en proceso, ya sean en el etiquetado o en la medición de los mismos, ya que con la diversidad de telas existente, las medidas no son las mismas por los factores de las mismas como lo son la elasticidad y el tipo de tela.

Para los fuelles el rastreo en proceso se logra a través de la agrupación de los mismos tipos de fuelles y el tamaño respectivo, al igual que con las capas, escribiendo en el fuelle que está por encima. A diferencia de las capas, los fuelles no son contabilizados de 5 en 5 y solamente se escribe la cantidad que tiene el paquete de fuelles en proceso y la cantidad que falta del lote.

3.2.3.2. Terminadas

Para el semielaborado de fuelles, forros y fundas se usará el mismo fiasco explicado en las capas. Este fiasco será colocado al momento de cerrar los fuelles, fundas y forros. Estos materiales tienen un cierre específico donde puede

ser colocado este identificador. En el caso de los forros y fundas, será colocado al momento de ensamblar la entretela con la tela del diseño, en el punto de cierre donde se realizan diversos dobleces de tela para cerrar la misma. Se debe dejar el fasco a la vista y la persona de organizar y contabilizar los materiales semielaborados debe de colocar todos los fascos del mismo lado.

Para los fuelles, los fascos serán colocados en la operación de cierre, donde el operador procede a colocar el fasco en el lugar de cierre respectivo, estos teniendo la cara del código de barras hacia adentro y entre los dos puntos de cierre. Esto con el objetivo de hacer visible el mismo, asimismo para ayudar al encargado de la contabilización del material para ubicar el fasco, ya que el punto de cierre es el punto de ubicación para organizar todos y cada uno de los fuelles.

3.2.4. Códigos de costura

Se tienen códigos únicos para costura para llevar el conteo de inventario y la trazabilidad de todos los materiales. Para la ubicación de materiales por parte del personal, se apoya con palabras clave y colores que los hacen altamente visibles. Los colores podrán ubicar a las diferentes complejidades de camas que La Empresa ya tiene registrados en su base de datos.

3.2.4.1. Colores

Se utilizarán colores distintos para ubicar a los diferentes tipos de camas. Esto para facilitar la ubicación y la comunicación de costura con la planta de armado. También es un apoyo que la planta de costura brindará a los operadores encargados del transporte de los semielaborados hacia la planta de armado, teniendo en cuenta puntos de calidad importantes. Los colores a utilizar están descritos en la tabla IV.

Tabla IV. **Colores por tipo de somier**

Color	Tipo/Circunstancia	Código de color HEX	Código de color RGB
ROJO	Lote no aprobado	#FF1405	rgb(255,20,5)
CELESTE	Tipo 1	#0AB4E6	rgb(10,180,230)
AZUL	Tipo 2	#230AFA	rgb(35,10,250)
AMARILLO	Tipo 3	#F0F005	rgb(240,240,5)
MARRÓN	Tipo 4	#78501E	rgb(120,80,30)
VERDE	Lote aprobado	#0FF51E	rgb(15,245,30)

Fuente: elaboración propia, empleando el software de Webpage FX Inc.

3.2.4.2. Palabras clave

Para la comunicación entre plantas y operadores se tienen palabras clave que se utilizan dentro de las plantas de costura y armado, como son las siguientes palabras clave:

- Base de datos: donde se almacena digitalmente la información de los somieres y los inventarios.
- Cantidad en correlativo: es el número correlativo que aumenta hasta la cantidad de producto requerido. Es decir, que van aumentando uno en uno hasta llegar a la cantidad requerida.
- Código de barras: es el código que se utilizará dentro de las instalaciones.
- Complejidad: la dificultad del somier tomando en cuenta la composición del mismo y su peso respectivo.
- Lector *handheld* móvil: es el dispositivo encargado de leer los códigos de barras para añadirlos a la base de datos respectiva.
- SKU: es el código único que tiene cada somier. La base y el colchón tienen códigos distintos y existe un código único para el set que comprende el somier completo

3.2.4.3. Estructura de códigos

La identificación de los códigos con el código 2 de 5 tiene la ventaja de ser muy adaptable a la necesidad de identificación de lotes, productos o posiciones. La identificación de cada una de las partes del somier se realizará a partir de la nomenclatura de código que se muestra en la tabla V.

Tabla V. **Nomenclatura de códigos de barras en costura**

Nomenclatura de códigos de costura: AA-DDD-CCCC-S-NNNN	
•	AA → Refiere a los últimos dos dígitos del año en el cuál se fabricó el semielaborado, se toma como referencia el cierre del mismo.
•	DDD → El día juliano (ver tabla II y III) que determina el día en el cuál se fabricó el semielaborado, se toma como referencia el cierre del mismo.
•	CCCC → Es el código único de producto o SKU que refiere al código ya existente de somier en la fábrica.
•	S → Se refiere al código de semielaborado (ver tabla V) que identifica los tipos de semielaborados (capas, fuelles, fundas y forros).
•	NNNN → Se refiere al número correlativo de cantidad de semielaborado fabricado. Este número va desde 0001 hasta el número que se fabricó en este lote.

Fuente: elaboración propia.

Para identificar el diferente semielaborado que existe, se distribuye del número 1 al 4 para cada semielaborado de costura. Así la tabla VI los distribuye ordenadamente.

Tabla VI. **Tipo de semielaborado S en código de costura**

Número S de semielaborado	Semielaborado que identifica
1	Capa
2	Fuelle
3	Funda
4	Forro

Fuente: elaboración propia.

Para utilizar los códigos se toma en cuenta el día de fabricación, el código del somier y del semielaborado y cuantos serán fabricados. Por ejemplo, si se fabrican cuatro capas para dos somieres con código 0144 el día 4 de febrero de 2018, su código sería de la siguiente manera:

Figura 26. **Ejemplo de código de cuatro capas**



Fuente: elaboración propia, empleando el software Online Barcode Generator.

En estos ejemplos se pueden observar marchamos con impresiones que se pueden incluir con colores, códigos de barras, entre otros. Además, estos pueden incluir etiquetas adhesivas con diferentes colores, formas y tamaños para agregar información visual de una manera sencilla y entendible. Los marchamos son altamente utilizados en varias industrias con el propósito de verificar y de ubicar ciertos productos, desde alimentos hasta productos ornamentales y naturales como lo son algunas plantas.

3.3.1. Código de colores

Para una rápida ubicación de las diferentes estructuras existentes en bodega o en el fleje, se procede a utilizar un código de colores que ayudará al rastreo y trazabilidad de la estructura misma. El código de colores surge de la idea de las resistencias utilizadas en la electrónica, que permiten visualizar de una manera rápida la cantidad de ohmios que la misma presenta.

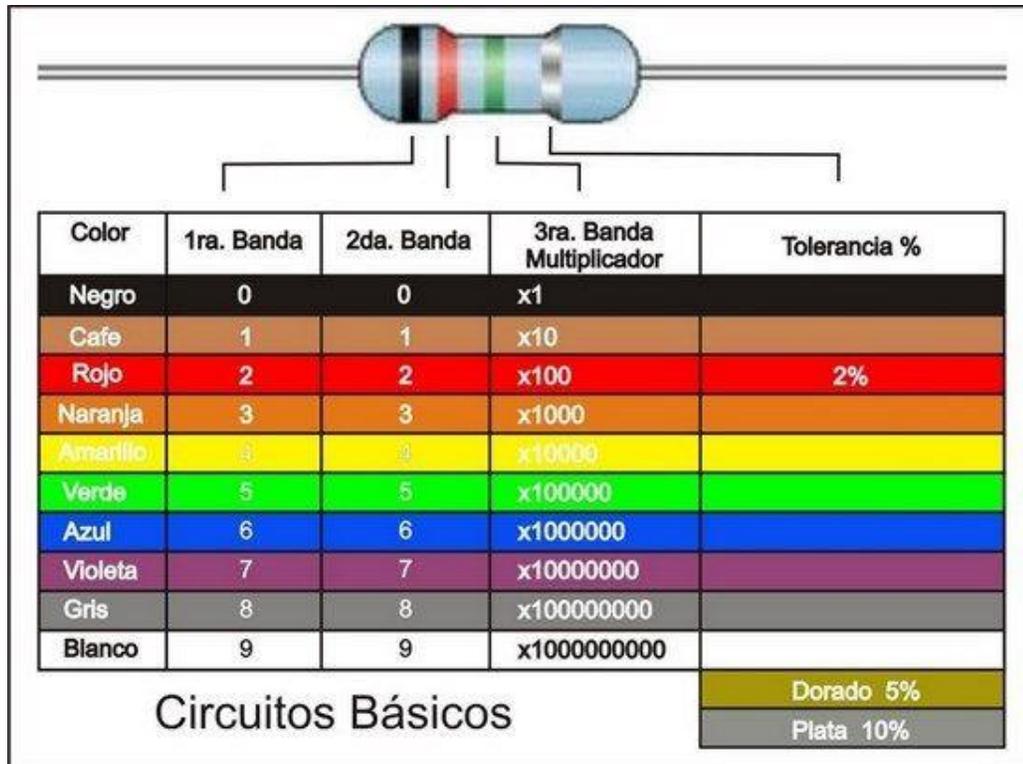
Los colores tendrán un orden establecido que determinará cada característica de la estructura correspondiente. La rotación del inventario de resortes es bastante sencilla, ya que se toma como base el mes y las semanas, esto indicaría el lote del mismo. Por otro lado, el proceso es completamente lineal para cualquier estructura fabricada, por lo que se pueden enumerar cada una de las líneas de producción existentes.

3.3.1.1. Definición

Para comprender el código de colores, se tienen que entender los parámetros que se requieren para definirlo. El código de colores es un código visual que brinda las características de ciertos elementos existentes de un proceso o bien. Las resistencias electrónicas tienen un código de colores

estandarizado a nivel internacional. Este ejemplo se puede utilizar dentro de cualquier empresa para la ubicación y rastreo de materiales y procesos.

Figura 28. **Ejemplo de código de colores en resistencias**



Por www.areatecnologia.com

Fuente: GARCÍA GARCÍA, Juan Carlos. *Código de colores en resistencias*.

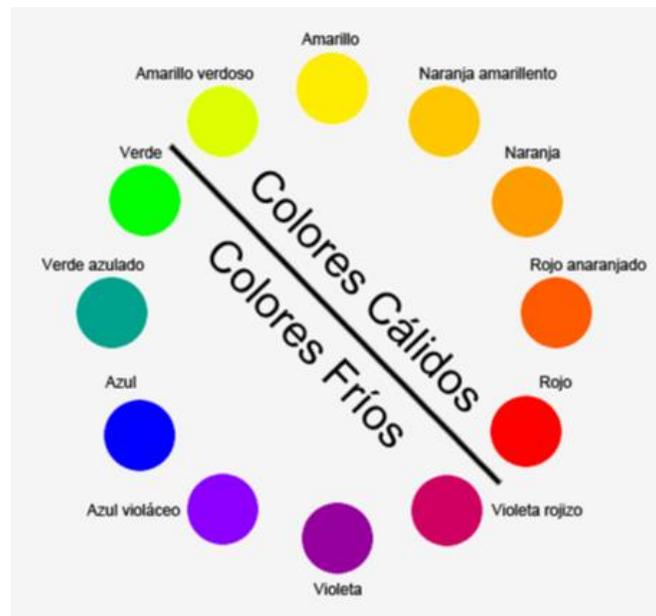
<http://www.areatecnologia.com/electricidad/codigo-de-colores-de-resistencias.html>. Consulta: 20 de junio de 2018.

Un código de colores debe de ser claro, conciso y respetando la pura cromatología del color teniendo un orden de colores de cálido a frío o viceversa. Esto ayuda al fácil reconocimiento del significado de los diferentes colores existentes en el código. La cromatología del color expone que el color constituye un elemento básico para la discriminación visual.

El color es definido como una forma de energía radiante que se desarrolla en ondas cuya velocidad depende de la densidad del medio que atraviesan. Esto constituye al llamado longitud de onda, producto de la concentración de esta energía radiante y la absorción y reflexión de esta misma energía por parte del objeto. Los colores están organizados por primarios, secundarios, intermedios y terciarios o como una organización cromatológica de sensación de temperatura, donde los colores son ubicados del más cálido, como lo es el color rojo, hasta el más frío, que es el color violeta.

La figura 28 es el ejemplo de organización de colores por sensación de temperatura, ya que el café y el rojo están al tope, con una tonalidad más cálida y toman todo el camino hasta el color verde, el cual es la transición de cálido a frío para luego finalizar en el color violeta, el color que brinda mayor sensación de frialdad.

Figura 29. **Círculo de colores por temperatura**



Fuente: Educación Artística. *Los colores cálidos y fríos*. <http://www.educando.edu.do/portal/los-colores-calidos-frios/>. Consulta: 21 de junio de 2018.

Un código de colores puede tomar la forma y organización del círculo cromático de temperatura, que la mente capta con mayor atención y organización para memorizar el mismo de una manera sencilla y rápida. La figura 29 muestra la organización de los colores por sensación de temperatura, donde inicia desde el color rojo en contra de las manecillas del reloj hasta llegar al color violeta.

3.3.1.2. Partes involucradas

Para el código de colores, las partes involucradas se catalogan en la principal, conformada por cada colaborador y el supervisor de la planta de resortes; y la secundaria, conformada por cada colaborador de colchones y supervisor de la planta de armado, así como el gerente de producción para el conocimiento de los códigos planteados.

La parte principal del área de resortes tiene la tarea de colocar la identificación en el área de flejado, si la estructura tiene fleje, o en el área de ensamble, si carece de fleje. Esta identificación debe de colocarse al lado de las grapas gruesas que unen los dos extremos del fleje. En caso de una estructura sin fleje, se coloca en cualquiera de los cuatro resortes de la esquina. Tiene la responsabilidad de organizar y colocar en la bodega las diferentes estructuras, de forma que la identificación quede a la vista, es decir, hacia el pasillo de la bodega.

La parte secundaria, se encarga de velar por el cumplimiento de las características de la identificación para el uso de la estructura en el área de armado, ya que la misma es el esqueleto del somier. Debe de cumplir todas las características relacionadas con la identificación, teniendo en cuenta las características de los diferentes tipos de somier existente y del tamaño a producir de los mismos.

3.3.2. Códigos de resortes

Para la planta de resortes se utilizarán codificaciones visuales con base en los colores, esto para simplificar y agilizar el proceso de ubicación de estructuras tanto en la bodega de resortes como en la incorporación de materiales en armado. Con la ayuda de marchamos de colores y pegatinas se incorpora y estructura un código nuevo para el área.

Para la estructuración de códigos se tiene en cuenta que el año cuenta con 12 meses y cada mes con 4 o 5 semanas, respectivamente. Para localizar y rastrear se juega con estos dos datos, ya que no se contabiliza por día, sino por semana en esta área. El control diario se hará en forma cíclica de 7 días por cada semana, que también será cíclico. De esta manera se manejará el tiempo del código de resortes, para crear combinaciones únicas.

Las estructuras no necesitan una trazabilidad o rastreo exhaustivo ya que es un producto con poca caducidad. El código de colores ubica, de manera estandarizada y rápida, los diferentes tamaños de estructura y sus tipos. Armado se beneficia al tener información rápida y visual de las estructuras a ensamblar, al igual que la revisión de estas estructuras en algún caso de reclamo o garantía.

3.3.2.1. Palabras clave

Para la comunicación de los diferentes operadores y supervisores de resortes y armado se tienen las diferentes palabras clave en las áreas:

- Código de colores: sistema de colores que compone y descifra un tipo de estructura, según la configuración de los mismos.

- Colores: los elementos visuales con diferente longitud de onda que refleja en el cerebro humano para discriminar ciertos elementos.
- Marchamo: el distintivo que ubica las diferentes estructuras, colocado en la esquina de las mismas.
- Pegatinas: conocidas coloquialmente por su traducción en inglés *stickers*, son pedazos de papel con un lado de color y el otro por un material adhesivo para adherirlo al marchamo.

3.3.2.2. Estructura de códigos

En el área de resortes se utilizará un código netamente de colores, con la excepción del año, que será impreso en el marchamo para ubicarlo. El marchamo será del color que indica el tamaño de la estructura, mientras que el lote como tal se identificará con la fecha. Para efectos de la trazabilidad, se utilizará un formato ya en uso de La Empresa para el control de líneas, donde se organizan las mismas para la producción de distintos tamaños.

Iniciando con los tamaños de somier, se tienen 5 tamaños; imperial, semimatrimonial, matrimonial, *queen* y *king*. Para el código de colores se usarán los siguientes colores:

Tabla VII. **Colores en marchamos para tamaños de somier**

Color	Tamaño que identifica	Código HEX	Código RGB
ROJO	Imperial	#FF1405	rgb(255,20,5)
AMARILLO	Semi-matrimonial	#F0F005	rgb(240,240,5)
VERDE	Matrimonial	#0FF51E	rgb(15,245,30)
AZUL	<i>Queen</i>	#230AFA	rgb(35,10,250)
VIOLETA	<i>King</i>	#AA0AD7	rgb(170,10,215)

Fuente: elaboración propia, empleando el software de Webpage FX Inc.

Para el tiempo y número de lote, se conoce que el año será impreso, por lo que solo restan los meses y semanas. El uso de estos datos se harán por números, cada número tendrá asignado un color y así cada uno un mes y una semana respectivamente. Ya que existen 12 meses en el año, se usará un formato 6 y 6, donde un color representará un semestre y otro color representará el siguiente semestre del año en curso.

Tabla VIII. **Asignación de colores a números**

Color	Número	Código HEX	Código RGB
ROJO	1	#FF1405	rgb(255,20,5)
NARANJA	2	#FA820A	rgb(250,130,10)
AMARILLO	3	#F0F005	rgb(240,240,5)
VERDE	4	#0FF51E	rgb(15,245,30)
AZUL	5	#230AFA	rgb(35,10,250)
CELESTE	6	#32F0FF	rgb(50,240,255)
VIOLETA	7	#AA0AD7	rgb(170,10,215)

Fuente: elaboración propia, empleando el software de Webpage FX Inc.

Para los semestres se tiene los colores negros y blancos propuestos, ya que son matices importantes y visualmente impactantes al ser contrastantes, para ello se cuenta con la tabla IX.

Tabla IX. **Asignación de colores a semestres**

Color	Semestre	Código HEX	Código RGB
NEGRO	Primero (enero – junio)	#000000	rgb(0,0,0)
BLANCO	Segundo (julio – diciembre)	#FFFFFF	rgb(255,255,255)

Fuente: elaboración propia, empleando el software de Webpage FX Inc.

Los números de la tabla VIII se le serán asignados el número de la semana y los días, de manera que las semanas del mes se contarán desde el día de inicio hasta el día de fin. En la tabla X se muestra el ejemplo de calendarización donde los números de semanas juegan un papel importante en la identificación del lote.

Tabla X. **Calendario numerando semanas y meses**

Número	Mes	Día
1	Enero-Julio	Lunes
2	Febrero-Agosto	Martes
3	Marzo-Septiembre	Miércoles
4	Abril-October	Jueves
5	Mayo-Noviembre	Viernes
6	Junio-Diciembre	Sábado
7	---	Domingo

Fuente: elaboración propia.

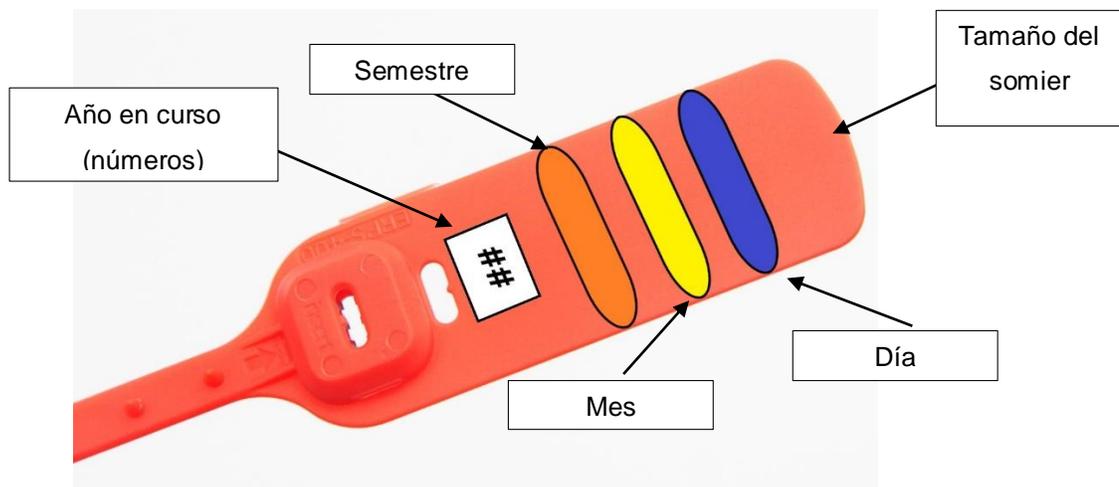
La identificación de estos códigos se realizará con pegatinas en el marchamo, en un orden especificado a continuación. Este orden será para cada identificación de resortes en cuanto a las estructuras, contemplando el número de año, los colores de semestre, mes y día respectivamente. El color del marchamo será el color del tamaño de la estructura.

La figura 30 muestra el orden de los adhesivos o pegatinas que se le colocaran al marchamo. La propuesta muestra diferentes colores con el propósito de reconocer las áreas de ubicación. De izquierda a derecha se encuentra:

- El color del marchamo o correa de seguridad corresponde al color que identifica el tamaño de la estructura, contemplados en la tabla VII.
- El recuadro con signos de numeral muestran los dígitos del año en curso

- El color naranja corresponde al semestre, que puede tener solamente dos colores, según la tabla IX.
- El color amarillo corresponde al mes en curso, donde se colocará el color correspondiente al mes de fabricación de la estructura según la tabla X y VIII.
- El color azul muestra el color del día, al igual que el mes, están contenidos los colores en las tablas X para el número del mes y VIII para el color del número en cuestión.

Figura 30. **Colores del marchamo**



Fuente: elaboración propia.

3.3.2.3. **Piezas defectuosas**

Las piezas defectuosas se hacen de notar sobre todo cuando se reciben reclamos y garantías. El marchamo y la señalización del lote contribuirán al rastreo de las operaciones en la fecha realizada, según el registro que tenga el supervisor en cuanto a la fabricación de las mismas. Esto ayudará a determinar causas probables del defecto o bien, descartarlo.

El rastreo de cada semielaborado ayudará a observar detenidamente los reclamos que se puedan tener y descartar posibles causas; esto reducirá los costos y se puede comprobar un mal uso del producto fuera de la planta o en manos del cliente para seguir las políticas de garantías de La Empresa.

Para las piezas defectuosas dentro de la planta, ya sea por su manejo o por algún error de fabricación, en el área de resortes el marchamo se debe de remover y utilizarlo en otra pieza no defectuosa, contribuyendo al buen uso de los mismos y a la identificación de la estructura fuera de la planta. Si la estructura es reparada, se coloca otro marchamo y si puede ser reparada en el momento, no se descartará la identificación que ya contiene.

3.4. Área de armado

La planta de armado tiene la responsabilidad de la inspección, revisión y retroalimentación de las piezas en cuanto a su trazabilidad. Esta área recopila todos los semielaborados para formar el somier. Las piezas deben de pasar rápidamente por una inspección visual y procurar que los identificadores sean los correctos.

La planta de armado revisará los códigos para los semielaborados de costura para que estos no pierdan el correlativo y lleguen todos a dicha planta. Adicionalmente, deben de cerciorarse de que los códigos de barras sean leídos de forma adecuada en el área de costura para así realizar el traslado de inventario y dar de baja a los elementos salientes de la planta de costura.

Inspeccionar las piezas es primordial, para que se detecte a tiempo los posibles defectos de fábrica en los propios semielaborados y así notificar, por medio del código de barras o del marchamo, si es el caso, los diferentes defectos

o errores que contengan las piezas. Esto contribuirá a detectar que pieza o piezas es o son la o las afectadas para continuar con el inventario y su respectiva rotación.

3.4.1. Revisión de códigos

Para la revisión de códigos se tiene el proceso fundamental de códigos de armado, el cual es la identificación de los códigos de somier o SKU de cada producto. Estos son contados al inventario de la base de datos de una forma automática con base en el lector de códigos de barras. Ya que el inventario se sube de forma automática al sistema, se tiene un ahorro de tiempo y recurso humano. La misma situación sucederá en costura al leer los códigos cuando los semielaborados entren a la bodega y a la base de datos, como también se dará aviso si existe algún semielaborado con alguna fecha antigua.

Los semielaborados de costura así serán leídos dos veces, una al entrar a bodega y otra lectura al salir de la misma, con la advertencia de que existe otro semielaborado con el mismo código pero de fecha distinta, si existiese. En armado se hará revisión a la fecha del mismo, esto para atribuir las fechas de elaboración del lote y tener en cuenta el *stock* de seguridad que irá rotando desde costura hacia armado.

Los marchamos, al ser visuales, son más sencillos de observar; esto ayuda y contribuirá al ahorro de tiempo reconociendo los diferentes tipos de estructuras y sus respectivos tamaños. Al igual que los semielaborados de costura, estos serán inspeccionados con el color respectivo al lote que tiene su turno el día de fabricación. Es decir, todos los días existirá un código de color único que armado debe de reconocer, en cuanto a fecha. La diferencia con semielaborado de

costura es la durabilidad de las estructuras, donde se puede observar solo los colores del mes correspondiente.

3.4.2. Inspección de piezas

Las piezas serán inspeccionadas por el comodín que transporta los semielaborados desde cada planta hacia armado, con presencia del despachador de materiales semielaborados. Esto con la finalidad de agilizar el proceso y tener control de que material ha sido entregado y su respectiva cantidad. Se tiene la excepción de la cantidad cuando la demanda de material en armado es diferente, ya que existen mesas de trabajo más rápidas que otras.

3.4.3. Retroalimentación

Los comodines transportadores tienen como objetivo la comunicación entre las plantas de costura y resortes con armado respectivamente. Estos deben de comunicar las piezas defectuosas y la corrección de errores a la planta correspondiente a la brevedad posible. Los supervisores se comunican entre ellos y los comodines para agilizar este proceso y existe una retroalimentación, donde se menciona la causa de la devolución del material y si este fue reemplazado o reparado.

4. DESARROLLO DE LOS PROCEDIMIENTOS DE RASTREO DE SEMIELABORADOS

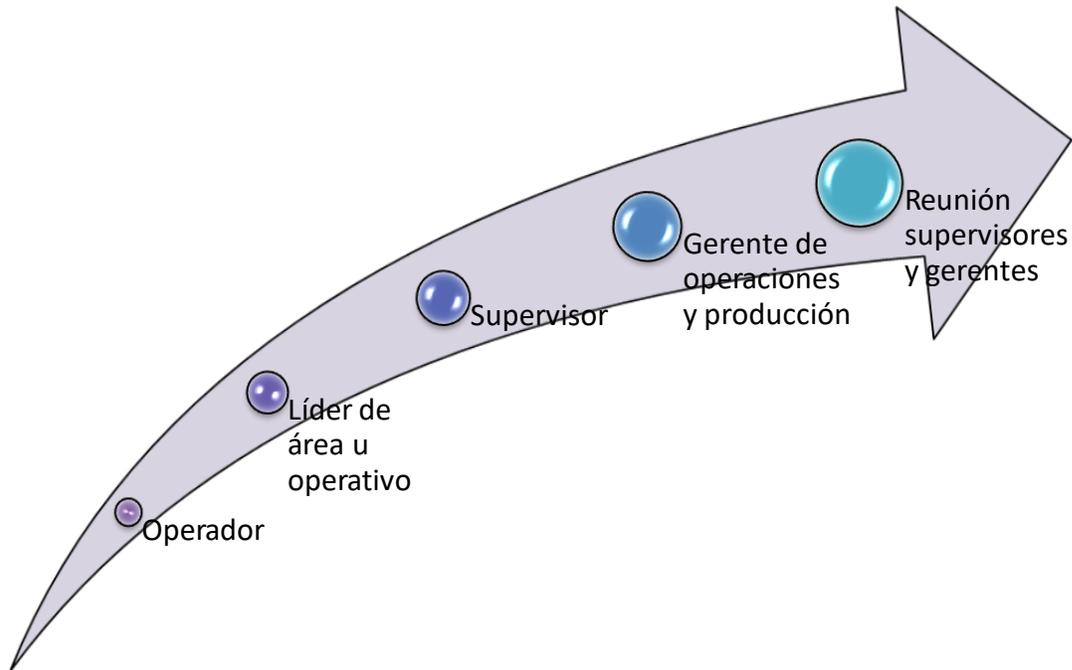
Para la implementación de la propuesta de rastreo de semielaborados es necesaria la implementación de algunos procedimientos y operaciones, muchas de estas son de comunicación, organización y reportes; que ayudarán a la fluidez y la utilidad de la propuesta de rastreo haciendo más eficiente el orden y el viaje del mensaje hasta todos los involucrados.

La Empresa cuenta con una página *web* de seguimiento de producto donde se anclará la base de datos de los elementos semielaborados, donde se actualizará de forma automática y en tiempo real, dándole de baja y subiendo los elementos correspondientes para que funcione de manera adecuada. La comunicación y la implementación de esta propuesta en la página *web* están a cargo del departamento de IT.

4.1. Reportes en línea de comunicación

Existe una línea de mando que será la línea de comunicación. Como se observa en el capítulo 1, todos los organigramas siguen una línea hasta algún gerente y estos para la dirección general o gerencia general. La comunicación vertical es de vital importancia ya que la información puede ser analizada y gestionada en cualquier punto de la línea. Cada puesto o persona puede analizar las diferentes problemáticas e informar para luego solucionar de la manera más adecuada. Esta línea dentro de la planta donde se ve netamente la producción sigue el siguiente camino:

Figura 31. **Líneas de comunicación**



Fuente: elaboración propia.

4.1.1. Operario a líder operativo

Empezando la cadena de comunicación por los operadores, quienes son los que trabajan cada producto semielaborado y el armado de cada colchón y base del somier. Estos reportarán al líder operativo el estado de los productos que tienen. Se tendrán formatos generales donde se identificará el semielaborado con el código que tiene para notificar cualquier inconveniente con los mismos. Adicionalmente, se podrá implementar con los armados para tener mayor control de los mismos. El reporte de operario a líder operativo detalla cualquier anomalía con respecto a semielaborados, además de llevar el registro de cuales han sido fabricados y cuales carecen de fabricación, por cualquier razón.

El líder operativo es la primera persona que puede tomar la batuta y tomar las decisiones correspondientes a las anomalías presentadas. El líder operativo ya cuenta con cierto nivel de autoridad sobre los operarios y entre ellos, quienes están todo el tiempo en contacto con el proceso, tomar una decisión si el tema no es tan relevante. Igualmente se deben de reportar todo lo que se realice para tener constancia y registro.

4.1.2. Líder operativo a supervisor

El líder operativo es el encargado de reportar sus observaciones y de recopilar todos los reportes en un cuadro resumen al supervisor. El reporte del líder operativo se completa diariamente y se hace entrega al supervisor. Este reporte no cambia las situaciones o problemáticas del reporte que es entregado por los operarios. El operario registra prácticamente cada producto semielaborado que fabrica y el líder operativo registra las problemáticas que puede tener el operario y sus veredictos o decisiones.

4.1.3. Supervisor a gerente de operaciones

El supervisor diariamente registra y analiza el reporte del líder operativo y estos se almacenan y complementan en un archivo de reporte de supervisor al gerente de producción y operaciones. A diferencia de los reportes operativos, los supervisores solamente presentan un informe semanal y detallan las soluciones brindadas a las diferentes problemáticas.

Las problemáticas deben de solucionarse y consolidarse para prevenir la reincidencia. Esto ayudará a los diferentes puntos de la calidad del semielaborado. También se tiene el registro del código SKU y del tipo de semielaborado que presentó el problema.

Aparte de estos reportes de problemática, se tiene el reporte del *stock* de seguridad de cada área, esto es semanal. Este reporte es automático y lo puede ver el gerente de operaciones en cualquier momento ya que se actualiza en la página, junto a los somieres. El reporte debe incluir diferencias en *stocks* pasados y su respectiva justificación, además del uso y rotación de los mismos.

Por último, se debe incluir un consolidado de todo el material o semielaborados repetidos por cualquier inconveniente. Aquel semielaborado que ha sido sustituido por daños irreparables debe de estar en este último reporte. En resumen, los supervisores reportarán a los gerentes las problemáticas presentadas en su planta y las soluciones brindadas a los mismos, reporte de *stocks* de seguridad y su rotación; y el semielaborado sustituido e irreparable.

4.1.4. Interpretación de reportes en reunión

La reunión se aprovechará con la reunión que los supervisores y los gerentes de producción y operaciones tienen semanalmente. En esta reunión se mostrarán los reportes anteriormente mencionados por orden de plantas, siendo la planta de costura primero, seguido por la de resortes y por último la planta de armado. La reunión queda a discreción de los gerentes y supervisores, cuando se realice la reunión programada semanalmente.

Se interpretarán los reportes buscando soluciones a problemáticas sin solucionar o bien mostrando la solución dada en cada área para resolver las mismas. Adicionalmente, se analizará los semielaborados que se hayan perdido en el proceso, por cualquier daño de fabricación o de materia prima. En caso de ser daño o error de materia prima, notificar para dar seguimiento a la trazabilidad de la materia prima. Si es daño de fabricación indagar las diferentes posibilidades, ya sea maquinaria o mano de obra.

4.2. Organización de materia prima

La materia prima se puede organizar de una manera apropiada. La Empresa tiene un orden establecido de materia prima, pero desconoce el orden de cada material por fecha de ingreso, por lo que, para realizar un PEPS, se debe de tener un orden establecido. El orden establece espacios por fecha de entrada y dependiendo del material, el tamaño que ocupa. Las esponjas tienen ambas organizaciones, tanto tamaño como fecha de entrada.

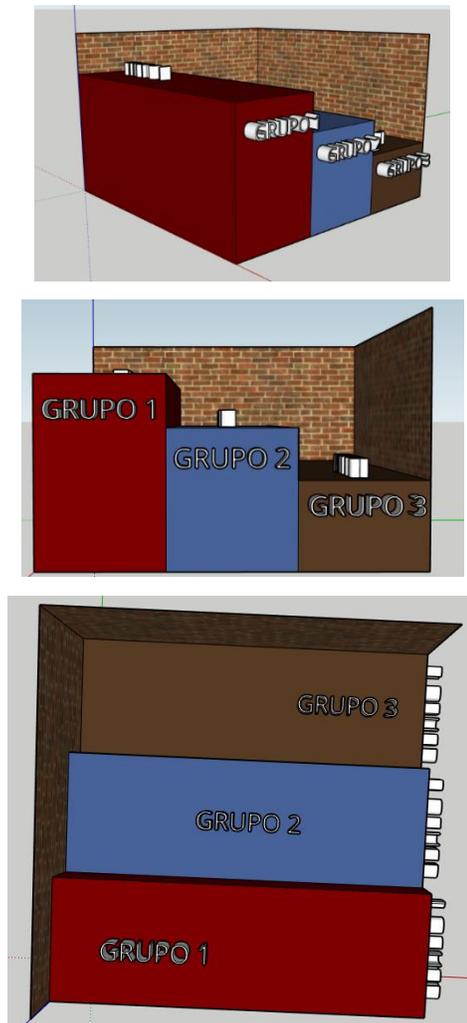
4.2.1. Telas

Las telas no tienen un tamaño definido, solamente diseños distintos. La tela deberá de estar organizada por diseños y por fecha. Estos se distribuirán en el área de telas en la bodega de materia prima, ubicada en el extremo izquierdo desde la entrada. Esta área es exclusiva para telas. La organización se logrará con el reporte de telas, donde cada día se almacenarán las entradas de nuevo material con su respectivo conteo de tubos de tela, y las salidas del mismo, disminuyendo la cantidad entregada a costura, hasta que este sea cero y pueda ser eliminado. Este reporte será la disponibilidad de materiales y requisiciones diarias.

Para la organización de telas en la bodega de materia prima se dividirá por grupos, los cuales tienen fecha diferente pero el mismo diseño. Cada una de estas agrupaciones se diferenciará de las demás. Ya que existen diseños de telas muy utilizados y otros con menor uso, se entiende que la cantidad de grupos se distribuirá dependiendo de la necesidad y cantidad de telas de cada diseño, teniendo hasta un máximo de 3 grupos por diseño de tela. Estos grupos se irán actualizando, es decir, el grupo 1 será el que tiene la fecha más antigua, seguido

del grupo 2 y la fecha más reciente el grupo 3. Al terminar el grupo 1 y entra otro *stock* nuevo, será ahora el grupo 1 donde están los más actuales, es decir, se irán actualizando conforme al tiempo. En la figura 32 se muestra como se distribuirán los grupos.

Figura 32. **Grupos de organización de telas**



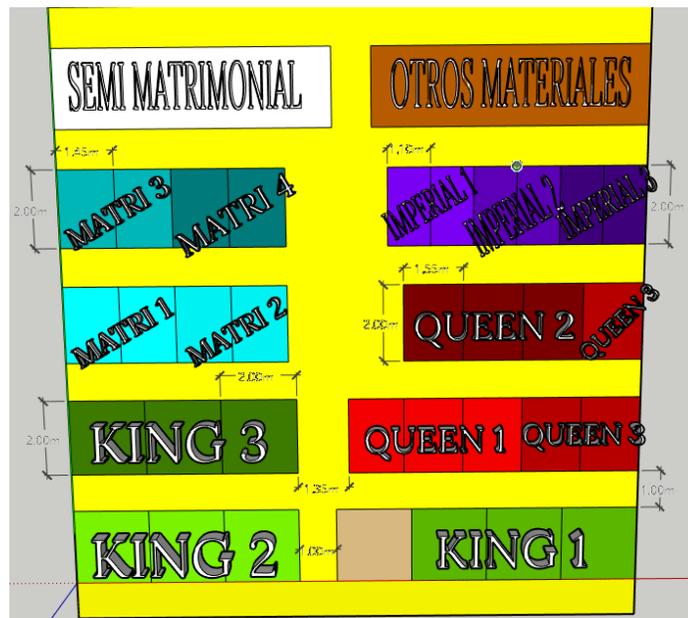
Fuente: elaboración propia, empleando SketchUp.

4.2.2. Esponjas

Las esponjas se pueden catalogar en dos regiones distintas, los rollos y las planchas. La Empresa organiza los rollos de esponja por densidad y, por su uso, la rotación es instantánea. Por otro lado, las planchas de esponja se utilizan en menor medida. Para la organización de ambos tipos de esponja se requiere de espacio en la bodega, con el que ya se cuenta.

Las planchas de esponjas estarán organizadas en grupos, al igual que la tela, tomando en cuenta el tamaño, las diferentes calidades y la fecha de entrada. Se tiene prohibido abrir las bolsas de planchas de esponjas en la bodega de materia prima, ya que eso concierne a la planta de armado. La distribución grupal será de la siguiente manera:

Figura 33. Grupos de organización de planchas de esponja



Fuente: elaboración propia, empleando SketchUp.

Como el tamaño matrimonial es el tamaño con mayor diferencia en cuanto a calidad de esponja, se tiene 4 grupos distintos, a diferencia de los tamaños restantes. El tamaño semimatrimonial es un solo grupo debido a su poco uso al tener pocas camas con ese tamaño. Cada grupo representa una densidad distinta y los diferentes cuadros son para la organización con fecha de entrada, que irá rotando al igual que con las telas. El cuadro al lado izquierdo del grupo King 1 es un comodín, para colocar material que será despachado de la bodega de materia prima, ya que tiene fácil acceso con el pasillo principal.

Los rollos de esponja se organizarán de la misma manera que las planchas, a excepción de los tamaños propios de cama, ya que los rollos se usan para cualquier tamaño. Por lo que se ordenan con densidad y fechas de entrada. Es decir, solo se usará el orden de un grupo de tamaños de la figura 33. Esto hará más fácil el transporte y la organización de la bodega en este material tan delicado y perecedero para La Empresa.

4.2.3. Otros materiales

La organización de los otros materiales en la bodega de materia prima se realizará de igual manera que el método actual, debido a que son materiales que no vencen tan rápido como las esponjas y telas. Estos otros materiales quedarán en las áreas libres de la bodega de materia prima y se organizan a criterio del jefe de bodega.

El área de otros materiales en la figura 33 hace referencia a los hilos que ya están guardados en esa área, ya que se tienen las cajas con conos en esa área designada. También se cuenta con diferentes carretes de bies, los cuales no ocupan mucho espacio y se almacenan en *racks* para aprovechar el espacio aéreo que tiene la bodega.

4.3. Reporte de materia prima

En materia prima se tendrán dos reportes diferentes, que se actualizarán diariamente. El primero será la disponibilidad de materiales y el segundo, las requisiciones diarias. Ambos reportes se pueden complementar ya que las requisiciones diarias son las salidas de materiales. La disponibilidad se alimentará de las entradas y salidas, donde se calcula el balance o la cantidad de material restante en bodega. Los reportes se alimentarán gracias a cada descripción general y código que existe en La Empresa actualmente.

4.3.1. Disponibilidad de materiales

El reporte de disponibilidad de materiales es un reporte simple alimentado por otras tablas, que contienen entradas y salidas de material; estas últimas alimentadas por las requisiciones diarias. El soporte de ambos reportes son los diferentes códigos de cada material que están almacenados en una base de datos maestra. El reporte es de la siguiente forma:

Tabla XI. **Reporte de disponibilidad de material**

DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA				
Fecha	26/07/2018			
Código de material	Descripción	Entradas	Salidas	Cantidad disponible
1	Rollo de tela 1			
2	Rollo de tela 2			

Fuente: elaboración propia.

Las entradas y salidas del material se ajustarán con el reporte de entradas y requisiciones, la cantidad disponible será la diferencia entre las entradas y salidas.

4.3.2. Requisiciones diarias

Las requisiciones diarias están sujetas a la disponibilidad del material. El reporte tiene enlace lógico para requerir. Tanto para entradas como salidas de material el formato es el mismo, para lo cual se tendrán en cuenta campos de control como proveedores y planta que requirió el material.

Tabla XII. **Reporte de requisiciones**

REQUISICIONES Y SALIDAS DE MATERIA PRIMA						
Mes	Julio					
Fecha	Código	Descripción	Proveedor	Cantidad requerida	Planta	Cantidad despachada
04/07/2018	1	Rollo de tela 1		50	Costura	30

Fuente: elaboración propia.

4.4. Área de costura

El área de costura se enfoca a reportar los materiales que tiene a disposición y los materiales que son requeridos de la planta de armado. Adicionalmente, se reporta la materia prima existente en la planta que ya fue requerida a las bodegas de materia prima producto de las requisiciones. Los reportes son muy parecidos entre sí, con ciertas diferencias en cuanto al material.

4.4.1. Reporte de semielaborados defectuosos

Los materiales defectuosos se deben de reportar para tener un control de costos y para verificar los defectos más comunes y así atacarlos. Cada reporte tendrá las medidas y la cantidad de semielaborados que fueron corregidos o eliminados; además del apartado donde se corrigió o se repitió el proceso si fuese necesario. Los reportes serán enviados en forma electrónica.

4.4.1.1. Capas

Los reportes de capas defectuosas serán más claros y concisos en cuanto a sus defectos y como estos defectos se han arreglado o sustituido. Ya que se utilizará el código de barras nuevo implementado, este rubro debe de aparecer. Para las capas que no se pueden reparar y deben de ser reemplazadas, deben de darse de baja del sistema y colocar un código de barras nuevo, que será uno diferente. Este código de barras será generado en el programa.

Tabla XIII. Reporte de capas defectuosas

Reporte de capas no conformes					
Mes:	_____	Supervisor:	_____	Área	<u>Costura</u>
Fecha	Código de barras	Sustituido o reparado	SKU	Causa	Fecha de corrección
Revisor de calidad		_____			

Fuente: elaboración propia.

4.4.2. Reporte de *stocks* de seguridad

Los reportes de *stock* de seguridad se realizarán de forma manual en una hoja de Excel, aunque existen programas que brindarán la cantidad exacta de material. Tomando en cuenta el código de barras **AA-DDD-CCCC-S-NNNN** (véase tabla V), se toma el SKU y el código de semielaborado para ir contabilizando. Se hace sumas al ingresar material y restas cuando este material se transporta hacia armado.

La Empresa cuenta con un sistema de producto terminado similar, que se puede replicar al área de costura para el control del *stock*. Adicionalmente se toma la decisión interna de tener un *stock* de seguridad en el área de costura y utilizar las siguientes tablas para no atrasar la producción del área de armado al requerir semielaborados.

4.4.2.1. Capas

Para asegurar la correcta distribución de capas hacia el área de armado, se tienen los reportes de *stock* de seguridad. Este *stock* tiene como finalidad la continuidad de la línea de operaciones y no afectar el flujo en caso de que una capa esté defectuosa o tenga que ser reparada. También ayudará a la fomentación de la metodología de orden y limpieza implementada en La Empresa para organizar las capas en sus respectivos lugares.

El reporte constituye el nombre del SKU, es decir, el diseño del somier. El área de costura y su cantidad. Este *stock* debe de ser utilizado respetando el PEPS, para que sea actualizado diariamente con las capas que se retiran en cada día. La Empresa definirá cuales modelos serán los indicados de tener un *stock* de seguridad, tomando su demanda.

4.4.3. Tablas de códigos y definiciones

Para el uso de los códigos se consolidan la nomenclatura y la definición de cada uno de los códigos. Estos códigos son de uso interno, por lo que no necesitan una regulación rígida y se pueden cambiar para fines y conveniencia de La Empresa. La nomenclatura abarca la fecha de creación, el SKU, el tipo de semielaborado y un correlativo que diferencia un semielaborado idéntico de otro.

Tabla XVIII. **Consolidación de códigos**

Nomenclatura de códigos de costura AA-DDD-CCCC-S-NNNN	
<ul style="list-style-type: none">• AA → Refiere a los últimos dos dígitos del año en el cuál se fabricó el semielaborado, se toma como referencia el cierre del mismo.• DDD → El día juliano (ver tabla II y III) que determina el día en el cual se fabricó el semielaborado, se toma como referencia el cierre del mismo.• CCCC → Es el código único de producto o SKU que refiere al código ya existente de somier en la fábrica.• S → Se refiere al código de semielaborado (ver tabla V) que identifica los tipos de semielaborados (capas, fuelles, fundas y forros).• NNNN → Se refiere al número correlativo de cantidad de semielaborado fabricado. Este número va desde 0001 hasta el número que se fabricó en este lote.• Tipo de semielaborado S en código de costura	
Número S de semielaborado	Semielaborado que identifica
1	Capa
2	Fuelle
3	Funda
4	Forro

Fuente: elaboración propia.

Los códigos se imprimirán en fascos, similares a las etiquetas de la ropa y tendrán una medida estándar de corte, existen impresoras que cortan cada área designada o bien fascos pre-cortados para su facilidad de impresión y uso. La misma impresora mide y calibra el rollo de nylon (material del cual están hechos la mayoría de fascos). Las medidas son las siguientes:



Fuente: elaboración propia.

4.5. Área de resortes

El área de resortes tiene un enfoque distinto, ya que solo existen cinco productos semielaborados distintos que son las estructuras de resortes de diferente tamaño. Los *stocks* no son tan rígidos o complejos como el área de costura. Resortes se enfocará en la producción y en las salidas de productos, así como que cada una de las estructuras esté debidamente identificada y estén almacenadas en el lugar adecuado.

4.5.1. Reporte de stocks

El reporte de *stock* servirá para tener un control de cuantas estructuras se tienen en el día. Además, que dará una noción real de la cantidad más demandada, la cual normalmente son estructuras de tamaño matrimonial y queen, con respecto a la cantidad con menor demanda, como lo es el tamaño semimatrimonial.

Estos reportes ayudarán para tener la bodega siempre abastecida con producto semielaborado que se requiere al momento, cumpliendo con una política *Just in time* o justo a tiempo, para que el material llegue a armado cuando el mismo sea requerido. Esto para evitar que una célula quede a la espera, ya que a diferencia de los materiales de costura, la falta de estructura paraliza toda una línea, ya que no se puede avanzar de manera temporal; es decir, tener los somieres parcialmente fabricados.

4.5.1.1. Requisiciones y despachos

Para las requisiciones y despachos se tiene un formato, que es responsabilidad del área de resortes almacenar en un archivo, esto con el fin de tener un respaldo y de documentar todas las salidas de materiales semielaborados desde esta planta de producción hacia armado. Controlará y facilitará el inventario que mensualmente se realiza dentro del área de bodega de estructuras.

El formato es genérico para que La Empresa pueda implementarlo en áreas que crea pertinentes y correspondientes. Esta medida se puede adaptar para todos los intercambios de materiales o productos para llevar un control y un registro. La idea de estas requisiciones es que no se quede solamente en papel

el archivo, sino que también se lleve a medio digital para observarla gráficamente y a tiempo real si se desea.

Figura 35. **Boleta de requisición**

Fecha: _____ Planta: _____ Requisición no. 00001

Requisición de estructuras

Código	Tamaño de estructura	Cantidad requerida
1	Imperial	
2	Semimatrimonial	
3	Matrimonial	
4	Queen	
5	King	

Vo.Bo. Supervisor de resortes

Firma de recibido conforme

Fuente: elaboración propia.

4.5.1.2. **Inventario**

Para contabilizar cuantas estructuras se tienen en bodega de resortes se debe de tener un formato ordenado. Adicionalmente, se toman en cuenta los resortes sueltos en sus resorterías o ensambladoras y los flejes que están listos para usarse. Esto se hará en un mismo formato en el área de resortes para que se centralice y visualice el inventario.

Tabla XIX. **Inventario de resortes**

Código	Descripción	Costo unitario	Cantidad existente	Costo total	Cantidad en requisición	Costo de requisición
1	Estructura Imperial	Q###	###	Q###	###	Q###
2	Estructura Semi-matrimonial					
3	Estructura matrimonial					
4	Estructura Queen					
5	Estructura King					
6	Resortes					
7	Flejes					
8	Grapas A					
9	Grapas B					
10	Metro de alambre					

Fuente: elaboración propia.

Se debe tomar en cuenta que en la tabla XIX, se hace mención a estructuras que, para la planta de resortes, es un producto terminado; por lo que la cantidad en requisición es la cantidad que solicita la planta de armado. Por otro lado, los resortes, flejes, grapas y alambre (medido en unidad de metros) son materias primas o en proceso dentro de la planta, por lo que la cantidad requerida en estos materiales será dividido entre la cantidad de estructuras a fabricar, tomando en

cuenta la cantidad de materiales a utilizar (una estructura *king* utilizará más material que una Imperial por ejemplo).

4.5.2. Tablas de códigos de colores

Como se definió en el capítulo 3, las tablas de código de colores se definirán y se tendrán a la vista para todos los operadores, esto para reducir el riesgo de mezcla de materiales entre las células. Es importante capacitar a los colaboradores para que tengan el conocimiento de los colores. Las evaluaciones serán sencillas y se pueden aprobar fácilmente; adicionalmente, las pruebas pueden durar un máximo de 20 minutos.

4.5.2.1. Definición de colores

Las tablas VII, VIII y IX tienen la definición de los colores, por lo que se requiere llenar los espacios en blanco con las respuestas correctas. Esto ayudará al colaborador a tener siempre en mente los distintos colores y su significado. Estas evaluaciones están dirigidas a todos los operadores del área de resortes, al personal de transporte de estructuras y a los operadores que ensamblan el somier en el área de armado. La tabla XX mostrará la evaluación del colaborador; el supervisor, quien está encargado de estas capacitaciones, tiene la potestad de cambiar los espacios en blanco de lugar.

Tabla XX. **Evaluación de colaborador**

Evaluación de código de colores
Instrucciones: llene los espacios en blanco con la respuesta correcta. Puede encontrar que falta el tamaño de la estructura o el color que lo identifica, relacione el color y el tamaño para encontrar la respuesta correcta.

Color	Tamaño que identifica
ROJO	Imperial
AMARILLO	Semi-matrimonial
VERDE	Matrimonial
AZUL	Queen
VIOLETA	King

Instrucciones: Ahora encontrará los colores de los números que representan los DÍAS DE LA SEMANA Y MESES DEL SEMESTRE dentro del área. (Sugerencia: recuerde el orden de los colores cálidos y fríos).

Color	Número
ROJO	1
NARANJA	2
AMARILLO	3
VERDE	4
AZUL	5
CELESTE	6
VIOLETA	7

Instrucciones: escriba el color del semestre del presente mes de esta prueba. Recuerde que solo existen dos colores ya que solo existen dos semestres. Luego escriba el rango de meses al que el color menciona.

_____ Corresponde al semestre: _____

Continuación de la tabla XX.

Entre el mes de _____ hasta el mes de _____

Referencia:

Color	Semestre
NEGRO	Primero (enero – junio)
BLANCO	Segundo (julio – diciembre)

Yo _____ Nombre del colaborador _____ he completado el examen de CÓDIGO DE COLORES DE ESTRUCTURAS DE CAMA, por lo que tengo conocimiento de ello y me comprometo a utilizarlo a beneficio del proceso productivo y del proceso de mis compañeros.

Nombre y firmaNotaVo.Bo. Supervisor

Fuente: elaboración propia.

4.5.2.2. Manta vinílica a la vista

Se coloca una manta vinílica en el área de resortes y en el área de armado para reconocer el código de colores que identifica cada una de las estructuras respecto a su tamaño. Esta manta vinílica se añadirá a las mantas que La Empresa ya utiliza para recordar ciertas metodologías relacionadas a las plantas de producción. La manta tendrá las tablas VII, VIII y XIX, ordenadas para recordar los colores y sus significados.

4.6. Área de armado

El área de armado será el área de reconocimiento de errores y el filtro antes de que el producto terminado salga de la planta para la bodega y su distribución. En esta área ya tienen relacionado el funcionamiento de códigos, ya que actualmente se utilizan códigos de barras para los productos terminados, esto trae beneficios al momento de implementar trazabilidad en semielaborados. Los operadores del área de armado deben de ser capaces de reconocer códigos de las áreas anteriores y de inspeccionar el producto antes de que se envíe a bodega.

4.6.1. Reconocimiento de códigos

Al igual que el área de resortes, armado será también capacitado para reconocer los códigos. Estos operadores deben de conocer los códigos de costura y su nomenclatura, mas no tratarlos a profundidad, ya que solo se visualizará el tiempo del semielaborado para determinar si se puede utilizar. Por otro lado, necesitan la capacitación del código de colores del área de resortes para visualizar todas las estructuras de una mejor manera en el área.

Es indispensable para los operadores del área de armado conocer los colores que representan las estructuras y que estos colores se vuelvan parte importante del día a día, teniendo en cuenta los colores de lote que deben de estar presentes en cada una de las mesas de trabajo. Esto con el fin de respetar el método primero que entra primero que sale (PEPS).

4.6.2. Inspección

Se deben de inspeccionar los implementos en el área de armado. Como se mencionó en el capítulo 2, las esponjas y telas son materias muy delicadas, por ello se debe designar la calidad deseada en cada una de las partes del somier, esto con la finalidad de que no se utilicen semielaborados ya vencidos, donde la esponja ya este oxidada o la tela ya esté defectuosa producto del almacenamiento prolongado.

Para lograr las inspecciones correctas, se tiene una tabla de tiempos de uso de cada semielaborado. Esto servirá en los semielaborados de costura para evitar el uso de los semielaborados ya vencidos, ya sea por esponja oxidada o telas defectuosas (especialmente las telas con texturas o estampados). Los tiempos serán los siguientes:

Tabla XXI. **Tiempos estipulados para uso de semielaborados de costura**

Semielaborado	Tiempo mayor para su uso
Capas	3 días
Fuelles	5 días
Forros	10 días
Fundas	10 días

Fuente: La Empresa. Departamento de Calidad.

Los tiempos mayores para uso son determinados por el material utilizado. Por ejemplo, las capas utilizan esponja, tela y entretela muy delgada, por lo que su tiempo de duración en bodega óptimo es menor que una funda o forro, que solo están hechos de telas y entretelas más delgadas y, en algunos casos, esponjas muy finas que no ejercen la función de acolchado.

4.7. Análisis costo, beneficio

Ya que la trazabilidad disminuirá la merma y que los semielaborados se pierdan por deterioro, se tendrá un beneficio que ahorrará y atacará directamente los costos. Además, llegará a ser parte de las utilidades debido a que los costos serán más bajos respetando el sistema primero que entra primero que sale (PEPS).

Tabla XXII. Costos ahorrados

Semielaborado	Tasa de merma promedio	Cantidad aproximada de merma eliminada al mes	Costo promedio unitario	Costo total al mes
<i>Capas</i>	15%	4500	Q35.00	Q157 500,00
<i>Fuelles</i>	9%	780	Q26.00	Q20 280,00
<i>Forros</i>	7%	940	Q11.00	Q10 340,00
<i>Fundas</i>	7%	980	Q21.00	Q20 580,00
<i>Total</i>				Q208 700,00

Fuente: La Empresa. Departamento de Ingeniería.

Se toma en cuenta que la tasa de merma promedio es la que se ahorrará, ya que existen factores externos que vuelven inevitable la merma como lo es fallas en la maquinaria o falla en medidas que no tienen que ver con la trazabilidad interna. La trazabilidad es un factor importante para enfrentar y atacar los costos de La Empresa, obteniendo control de los semielaborados utilizados y por utilizar.

5. SEGUIMIENTO Y MEJORAS RECOMENDADAS

Existen diferentes formatos para el seguimiento de la trazabilidad. La realización de auditorías e inspecciones es fundamental para localizar distintos errores y la realización de las estadísticas. El seguimiento de un proyecto hace que el mismo continúe la mejora y que esta pueda traer varios beneficios en La Empresa.

5.1. Auditorías

Las auditorías se harán cada semana y tomará en cuenta los formatos de inspección y las requisiciones, las cuales se compararán con las máquinas *HandHeld* y el inventario en el sistema que es leído gracias a los códigos de barras. El sistema recogerá la estadística de cuales códigos ha leído y a donde se fueron los semielaborados a los que les hace referencia.

La Empresa verificará los productos una vez estén en la bodega de producto terminado, verificando los semielaborados utilizados. Esto con el fin de observar y validar la calidad del producto y que la trazabilidad de los semielaborados se convierta en la trazabilidad del somier. Todo aquel material semielaborado que sea desechado o mermado, debe también contabilizarse y auditarse para el cálculo de gastos y con el fin de mantener indicadores bajos en cuanto al número de merma.

Las auditorías se realizarán con formatos específicos para cada área, estos a su vez tendrán la adaptabilidad de la planta donde se están trabajando. Luego de esto se hará un plan de acción si se tienen datos alarmantes. Esto con el

objetivo de detener el consumo de dinero en merma e invertirlo en el producto final. El departamento de calidad se encargará de las auditorías.

- Formato de costura

El formato de auditoría de costura auditará en su mayor parte la merma fabricada, el uso correcto de PEPS en los semielaborados y la variación de inventario. Esto para conocer realmente el uso de las materias y reducir las piezas semielaboradas desechadas. Adicionalmente, se tendrá la auditoría correspondiente a 5S que ya realiza La Empresa y la contabilización de materias primas requeridas por el área.

Tabla XXIII. Auditoría de costura

Formato de auditoría interna costura						
Fecha: / /				Hora: :		
Criterio	Calificación					Observaciones
Cantidad de merma	1 Mayor a 2 %	2 Max 2 %	3 Max 1,5 %	4 Max 1 %	5 Max 0,5 %	
Inexistencia de capas de más de 2 semanas de antigüedad	1 Más de 15 capas	2 Max 15 capas	3 Max 10 capas	4 Max 5 capas	5 Max 3 capas	
Inexistencia de esponjas requeridas de más de 2 semanas de antigüedad	1 Más 5 rollos	2 Max 5 rollos	3 Max 3 rollos	4 Max 1 rollo	5 0 rollos	
Variación de inventario	1 Más 5 piezas	2 Max 5 piezas	3 Max 4 piezas	4 Max 3 piezas	5 Max 2 piezas	

Continuación de la tabla XXIII.

Inexistencia de fuelles, forros y fundas de más de 2 semanas de antigüedad	1 Más de 15 piezas	2 Max 15 piezas	3 Max 12 piezas	4 Max 8 piezas	5 Max 5 piezas	
Cumplimiento 5S según formato vigente	1	2	3	4	5	
Uso de máquinas <i>HandHeld</i>	1	2	3	4	5	
Almacenamiento o correcto de semielaborados	1	2	3	4	5	

Depto de Calidad

Vo.Bo Supervisor

Fuente: elaboración propia.

- Formato de resortes

La auditoría de resortes será estricta en cuanto a merma se refiere. Esto debido a que la merma de resortes impacta demasiado en los costos de operación. Adicionalmente, el inventario no es tan necesario, ya que su vencimiento es muy lento. Se tomarán en cuenta las materias primas y la variación de inventario, ya que esto si afecta los costos de producción de manera negativa.

Tabla XXIV. Auditoría de resortes

Formato de auditoría interna resortes	
Fecha: / /	Hora: :

Criterio	Calificación					Observaciones
	1	2	3	4	5	
Cantidad de merma alambre de resorte	Mayor a 3 %	Max 3 %	Max 2,5 %	Max 2 %	Max 1 %	
Cantidad de merma alambre de flejes	Mayor a 3 %	Max 3 %	Max 2.5 %	Max 2 %	Max 1 %	
Cantidad de merma de grapas delgadas	Mayor a 3%	Max 3%	Max 2.5%	Max 2%	Max 1%	
Cantidad de merma grapas gruesas	Mayor a 3 %	Max 3 %	Max 2,5 %	Max 2 %	Max 1 %	
Inexistencia de materia prima requerida con 2 meses de anticipación	Más de 3 rollos	Max 3 rollos	Max 2 rollos	Max 1 rollo	0 rollos	
Uso de marchamos con código de colores	Menor a 97% identificadas	Max 97% identificadas	Max 98% identificadas	Max 99% identificadas	100% identificadas	
Almacenamiento de materia prima	1	2	3	4	5	
Almacenamiento correcto de estructuras	Menor a 97 % correcto	Max 97 % correcto	Max 98 % correcto	Max 99 % correcto	100 % correcto	

Depto de Calidad

Vo.Bo Supervisor

Fuente: elaboración propia.

5.2. Inspecciones

Las inspecciones las realizará cada área. Los supervisores tendrán una inspección más general; mientras que cada uno de los jefes de área, en el caso de costura, tendrá inspecciones que ellos revisarán en su lugar de trabajo. Estas inspecciones se consolidarán para la inspección del supervisor y el mismo se adjunta como evidencia de auditorías que calidad realizará.

5.2.1. Supervisores

Los supervisores serán los encargados de las inspecciones de su planta. Estos deben de realizarlo al menos una vez por semana, aunque las inspecciones son libres de realizarse más veces; esto para retroalimentar a los operarios y detectar averías en la maquinaria o si es necesaria la capacitación de personal. Las inspecciones servirán como guía para las auditorías. Es una fase de calidad que el supervisor tiene total control sobre la misma. En el caso de costura, se trabaja sistemáticamente con las inspecciones de los jefes de área.

Por otro lado, resortes tendrá un formato estándar para los operarios, donde los mismos realizarán la inspección al finalizar la jornada. Esto debido a la merma y los altos costos de la misma. En resortes se usarán en su mayoría medidas de peso en una balanza para medir la merma y la cantidad en resortes si fuese el caso de unidades.

A continuación se detallan las tablas de inspección a utilizar en cada uno de los casos de supervisores. En el caso de costura se tiene medida de tiempo de antigüedad en sus materias primas y semielaborados. Por otra parte, el área de resortes tiene medidas de merma y de colocación de identificadores. En ambas

áreas se tiene el área cualitativa que tiene como fin la retroalimentación con los colaboradores.

Tabla XXV. Inspección supervisor de costura

Formato de inspección de costura supervisor	
Fecha: / /	Hora: :

Cuantitativos

Criterio	Calificación					Observaciones
	1	2	3	4	5	
Fascos colocados correctamente	Menor	92 %	95 %	97 %	100 %	
Inexistencia de capas de más de 2 semanas de antigüedad	Más de 15 capas	Max 15 capas	Max 10 capas	Max 5 capas	Max 3 capas	
Inexistencia de esponjas requeridas de más de 2 semanas de antigüedad	Más 5 rollos	Max 5 rollos	Max 3 rollos	Max 1 rollo	0 rollos	
Variación de inventario	Más 5 piezas	Max 5 piezas	Max 4 piezas	Max 3 piezas	Max 2 piezas	
Inexistencia de fuelles, forros y fundas de más de 2 semanas de antigüedad	Más de 15 piezas	Max 15 piezas	Max 12 piezas	Max 8 piezas	Max 5 piezas	

Cualitativos

Cumplimiento 5S	1	2	3	4	5	
Colaboración capas	1	2	3	4	5	
Colaboración fuelles	1	2	3	4	5	

Continuación de la tabla XXV.

Colaboración fundas	1	2	3	4	5	
Colaboración forros	1	2	3	4	5	

_____	_____	_____
Líder de capas	Líder de fuelles	Líder de fundas
_____	_____	_____
Líder de forros		Vo.Bo Supervisor

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXVI. Inspección supervisor de resortes

Formato de inspección de resortes supervisor	
Fecha: / /	Hora: :

Cuantitativos

Criterio	Calificación					Observaciones
	1	2	3	4	5	
Identificadores colocados correctamente	Menor	92 %	95 %	97 %	100 %	
Cantidad de merma de alambre	Más 150 g	Max 150 g	Max 125 g	Max 100 g	Max 50 g	
Cantidad de merma de resortes	Más 40 resortes	Max 40 resortes	Max 30 resortes	Max 20 resortes	Max 10 resortes	
Variación de inventario	Más 5 piezas	Max 5 piezas	Max 4 piezas	Max 3 piezas	Max 2 piezas	
Inexistencia de inventario fuera de tiempo	Más de 3 días	Max 3 días	Max 2 días	Max 1.5 días	Max 1 día	

Continuación de la tabla XXVI.

Cualitativos

Cumplimiento 5S	1	2	3	4	5	
Colaboración y trabajo en equipo	1	2	3	4	5	
Transporte de piezas	1	2	3	4	5	
Inventario en lugar	1	2	3	4	5	

Vo. Bo. Supervisor	Operario de resortera

Operario de ensambladora	Operario de flejadora

Fuente: elaboración propia.

5.2.2. Operarios

Los operarios tendrán un control propio para realizar sus inspecciones. Esto básicamente es una lista de chequeo en la cual solo deben de marcar la opción o contabilizar según sea el caso. Tienen la opción de observaciones si los mismos deben de realizar anotaciones. Estos se adjuntarán a las inspecciones del jefe de área en el caso de costura y al supervisor directamente en resortes.

Tabla XXVII. Inspección operario de costura

Formato de inspección de costura		
Fecha: / /		

Criterio	Conteo	Observaciones
Fascos defectuosos		
Semielaborados en mal estado		
Fallos en maquinaria (detallar información)		
Inexistencia de fascos		
Lectura de código deficiente		

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXVIII. Inspección operario de resortes

Formato de inspección de costura		
Fecha: / /		
Criterio	Medida	Observaciones
Merma de alambre (en Kg)		
Cantidad de resortes		
Cantidad de estructuras defectuosas		
	Conteo	
Inexistencia de identificadores		
Código de colores erróneo		

Fuente: elaboración propia.

5.3. Análisis de rotación de inventarios

Para La Empresa es inaceptable un inventario que tenga más de 2 semanas (10 días hábiles) de antigüedad, esto en costura. Por lo que se debe de revisar diariamente la rotación de los inventarios por medio de la lectura de los fascos. Esto se realizará mediante el uso de un semáforo, el programador (o el programa si este pudiese) dará aviso al supervisor si el semielaborado está en amarillo o rojo. El semáforo tendrá las siguientes tolerancias:

Figura 36. **Semáforo de tolerancia de antigüedad en inventario**



Fuente: elaboración propia, empleando Slide Model.

5.4. Beneficios

Los beneficios se podrán observar en consenso con los supervisores en una reunión mensual, observando los costos de producción en cuanto a merma y en material perdido. El buen manejo de los recursos y la retroalimentación contribuirá a una mejor calidad y un menor costo al optimizar tiempos y trabajando de una manera más ordenada.

CONCLUSIONES

1. El rastreo dentro de La Empresa es la dirección que cada uno de los elementos de los diferentes productos se puedan encontrar en cualquier punto del proceso. El seguimiento y la auditoría son partes de la mejora continua donde, por medio de evaluaciones, se logra la calidad deseada en los productos.
2. Por medio de la organización y del método primero que entra primero que sale (PEPS) se tiene un orden de materiales semielaborados y materias primas. La diferencia se encuentra en el recorrido de materiales y como las materias primas se convierten en materiales semielaborados, donde se tiene el hito de rastreo. Las materias primas se identifican por medio de requisiciones y los semielaborados por medio del sistema de trazabilidad de fascos.
3. El no identificar y rastrear materiales conduce a que los materiales semielaborados y materias primas no fluyan correctamente, provocando que los materiales se vengzan y echen a perder generando gastos.
4. El sistema primero que entra, primero que sale (PEPS) se utiliza en el transporte de materiales hacia la planta de armado, esto permite que el flujo de materiales sea el adecuado, ya que el material semielaborado que se acaba de producir se utilizará después del material semielaborado ya producido con anterioridad.

5. Los materiales rastreados se registran electrónicamente si son de costura, esto por medio de un dispositivo lector de código de barras. Los materiales registrados luego se pueden observar en la base de datos del dispositivo en el servidor y ver el flujo de materiales.
6. El sistema de rastreo y trazabilidad ayuda a mantener los inventarios y el flujo del proceso en orden. Ayudando a que los materiales no se pierdan de vista aun cuando el producto ya ha sido entregado al cliente y este reclama el mismo.
7. Los códigos de barras internamente en La Empresa abre la posibilidad de editarlos a la conveniencia y al cambio de tiempos, adaptándose al crecimiento de la misma. Además, es un sistema fácil de entender para cualquier colaborador dentro de La Empresa y estos códigos servirán para el servicio post venta.
8. El código de colores aporta a los operarios una identificación rápida debido a la capacidad del ser humano de identificar rápidamente los mismos, lo que provoca una rápida respuesta ante la organización en el área de resortes y armado.
9. Los semáforos de calificación de la rotación del inventario aportará en el estado de alerta que se debe de tener en la planta de producción. El producto semielaborado de costura es perecedero en comparación a las estructuras de resortes, que gozan de una mayor resistencia y durabilidad.

RECOMENDACIONES

1. La Empresa será encargada de implementar los sistemas de trazabilidad mencionados a fin de fortalecer el orden y su metodología. Así mismo, de la verificación de lotes y de cómo estos fluyen en el sistema. Adicionalmente, la programación de las máquinas *HandHeld* que tienen ya a su disposición.
2. La capacitación constante al personal operativo es vital para que la trazabilidad no se pierda. Los operarios deben de saber cómo reconocer los distintos códigos existentes solamente con sus números sin necesidad del lector de códigos de barra.
3. El mantenimiento del equipo que imprimirá y almacenará los fascos debe de estar en las condiciones adecuadas para funcionar correctamente y así se evitará que la máquina lectora de códigos de barra lea un código erróneo o no lo lea.
4. Con el fin de garantizar la calidad y la seguridad, la organización se encargará de implementar los procedimientos que, a su discreción, sean importantes conforme existan cambios o auditorías externas de algún cliente.
5. Recursos humanos se encargará de brindar una inducción adecuada respecto al sistema de trazabilidad para los nuevos integrantes de La Empresa, con la finalidad de que al momento de estar en su área de

trabajo, puedan identificar los diferentes materiales primos y semielaborados.

6. El sistema de gestión de la calidad ubicará la trazabilidad de los productos que entren a reclamo. Para su debida resolución se deben de llevar bitácoras de semielaborados no conformes y errores de maquinaria.
7. La Empresa se encargará de proveer pegamento que no dañe los diferentes fascos, para que la trazabilidad de los somieres ya producidos no se pierda a lo largo del tiempo al momento de desarmar un producto para su respectiva inspección.
8. Además, del semáforo de calidad, se calculará los diferentes indicadores de antigüedad que se adapten a los diferentes tipos de tela, esponja y entretelas. La Empresa debe realizar laboratorios de prueba para los diferentes escenarios que ocupe.
9. Los somieres de gama alta deben de llevar los fascos con mayor cuidado. Estos deben de tener las medidas exactas y ubicadas en la posición designada de cada tamaño de somier para mantener la trazabilidad y durabilidad del sistema de trazabilidad, garantizando el fácil acceso al momento de la necesidad de ubicar un producto.

BIBLIOGRAFÍA

1. ADAMS, Russ. *All about interleaved 2 of 5 barcode*. [en línea]. <<http://www.adams1.com/i25code.html>>. [Consulta: junio de 2018].
2. CHOPRA, Sunil. *Administración de la cadena de suministro: Estrategia, planeación y operación*. 5ª ed. México: Pearson, 2013. 516 p.
3. CREUS BARÓ, Natàlia. *Sistemas de control en la elaboración de preparados antineoplásicos*. [en línea]. <http://gruposdetrabajo.sefh.es/tecno/documentos/documentos/curso_1/SistemasControlElaboracionTrazabilidadNataliaCreus.pdf>. [Consulta: junio de 2018].
4. DÍAZ CHUQUIPIONDO, Hermilio. *Gestión de la cadena de suministro: almacenamiento, logística y abastecimiento*. 1a ed. Perú: Macro, 2016. 390 p.
5. ESCOBAR VALDÉS, María José. *Diseño de una guía para el desarrollo de un sistema de trazabilidad en línea producción de pasteles de una panadería semindustrial en Guatemala*. 1a ed. Trabajo de graduación de Maestría en Gestión de Calidad con Especialidad en Inocuidad de los Alimentos. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, 2013. 88 p.
6. GÓMEZ, Adriana. *Identificación y trazabilidad según ISO 9001:2015*. Asesordecabilidad.blogspot.com [en línea]. <<http://asesordecabilidad.blogspot.com/2015/06/identificacion-y->

trazabilidad-segun-la.html#.XGmxU-hKjIV>. [Consulta: 18 de julio de 2018].

7. Gs1 Paraguay. *Estándar Mundial de Trazabilidad Respaldando la Calidad, la Seguridad y la Visibilidad en la Cadena de Abastecimiento*. Paraguay: Editorial Gs1, 2006. 13 p.
8. Ministerio de Sanidad y Política Social. Gobierno de España. *Guía para la aplicación de sistema de trazabilidad en la empresa agroalimentaria*. [en línea]. <http://www.aesan.msc.es/AESAN/docs/docs/publicaciones_estudios/seguridad/Trazabilidad1.pdf>. [Consulta: 18 de julio de 2018].
9. MULLER, Max. *Fundamentos de administración de inventarios*. 1a ed. Colombia: Norma, 2004. 249 p.
10. NESTOR AMAYA, Jorge. *Bases para la implementación de un sistema de trazabilidad*. Argentina: Senasa, 2010. 14 p.
11. TEC-IT. *Online barcode generator*. [en línea]. <<https://barcode.tec-it.com/es/Code25IL?data=1234567890>>. [Consulta: 20 de junio de 2018].
12. WEBPAGEFX. *Colorrrs*. [en línea]. <<https://www.webfx.com/web-design/hex-to-rgb/>>. [Consulta: 21 de julio de 2018].