



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE TEZIUTLÁN



Tesis

“Implementación de un plan de mejora en el taller textil
“JUÁREZ” para reducir el nivel de composturas en el
terminado”.

PRESENTA:

OSCAR JUÁREZ MUNDO

CON NÚMERO DE CONTROL
17TE0370

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
INGENIERO INDUSTRIAL

CLAVE DEL PROGRAMA ACADÉMICO
IIND-2010-227

ASESOR (A) DE TESIS:
M.S.C. OSCAR RUIZ HERNÁNDEZ

“ La Juventud de hoy, Tecnología del Mañana”

TEZIUTLÁN, PUEBLA, MARZO 2022



PRELIMINARES

Agradecimientos

A DIOS Y A LA VIRGEN DE GUADALUPE.

Por permitirme terminar una carrera, por darme salud y por darme la oportunidad de cumplir una de las metas más grandes en mi vida.

A MIS PADRES.

Porque me han brindado la oportunidad de haber estudiado una carrera, por sus consejos y motivación, pero sobre todo por nunca decirme "no" cuando requería algo para mis estudios. Gracias por su apoyo y por ser mis dos pilares en mi vida.

A MIS HERMANOS Y AMIGOS.

Por apoyarme, brindarme su ayuda en momentos cuando lo requería, pero sobre todo, por su motivación y consejos, GRACIAS.

A MI NOVIA.

Por estar siempre en momentos difíciles de tristeza, depresión, preocupación, principalmente porque siempre estuvo para escucharme, darme motivación para nunca rendirme y por estar a mi lado, en todo este proceso de mi formación académica.

AL TALLER TEXTIL "JUÁREZ".

Por permitirme realizar mi proyecto, otorgándome todas aquellas facilidades e información que requería para sustentar y realizar con éxito mi proyecto.

A MI ASESOR.

El M.S.C. Oscar Ruiz, por su paciencia, tiempo y consejos para lograr un trabajo de calidad.

Resumen

En la industria textil, existen una gran variedad de problemas en los productos terminados, esto conlleva a poder depender del nivel de calidad en los procesos y poder conservar la maquinaria textil que se utiliza para manufacturar cortes, a través de un buen mantenimiento, desafortunadamente algunas empresas se ponen en acción, cuando el defecto o problema se presenta en el terminado del producto.

El presente proyecto tiene como objetivo, reducir el número de unidades defectuosas del producto terminado del taller textil JUÁREZ, en este caso son los cortes que entra y salen del taller como producto terminado, haciendo énfasis como producto, a las prendas realizadas dentro del taller. Como dato importante, el taller textil JUÁREZ, es un taller de multiestilo, es decir, realiza cortes de diferentes diseños, operaciones, tela, colores etc.

Mediante la aplicación de herramientas de calidad, para clasificar datos de las diferentes composturas que se presenten en los terminados de cada corte, para esto se realizó un análisis y perspectiva del proceso de producción, y de igual forma en el área de calidad para detectar y reducir las composturas en el taller. Todo el análisis realizado dentro de este proyecto de investigación, fue a través de la aplicación de la metodología 8D (ocho disciplinas), también con ayuda de la investigación de campo y entrevistas libres con los trabajadores del taller.

Se descubrió que en el taller varía el número de atributos defectuosos por cada corte realizado, ya que son diferentes diseños que se llevan a cabo dentro del taller. Se obtuvo como resultado de la investigación, que el defecto que más se presenta en el área de calidad, es el de costura brincada, en el primer corte analizado arrojó, de todos los defectos, que el 54.1% es representado por costuras brincadas y en el segundo representó, un 50.4%, esto nos lleva a poder investigar la causa raíz de este problema.

Introducción

En los últimos años en México, la industria textil ha tenido un buen crecimiento debido a esto, las empresas textiles han tenido que ir evolucionando en sus procesos por la exigencia de mejorar la calidad de sus productos y evitar defectos, así mismo estar acorde a las necesidades del cliente.

La industria textil es el sector de la industria manufacturera, dedicado a la producción de fibras (naturales y sintéticas), telas, hilados y otros productos vinculados con la ropa y la vestimenta. Suele abarcar la fabricación de ropa, piezas de vestir e incluso zapatos y su labor se desarrolla en fábricas textiles o maquilas.

Con base en estos importantes cambios en el sector textil, están apareciendo nuevas empresas textiles, como también mini talleres en la región de Teziutlán, esto a base de la alta demanda de trabajo que ofrece este sector, desafortunadamente en la región este trabajo no es bien remunerado. Según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), El PIB de la Industria textil y de la confección aportó 3.2% del PIB de las Industrias manufactureras y ocupó la décima posición entre las actividades económicas manufactureras más importantes en 2019 y que en 10 estados de la República mexicana se concentró el 85.7% de la producción nacional de la Industria textil, sobresaliendo los estados de México, Puebla e Hidalgo.

Las empresas textiles ya sean macro o micro, se enfocan en brindar y obtener productos de alta calidad para satisfacer a sus clientes, mediante una organización en el proceso entre áreas de trabajo, con el objetivo de disminuir el mayor número de defectos en el terminado, esto se logra con los recursos disponibles que pueda tener la empresa en este caso, en el buen estado de las máquinas con las que cuenta el taller textil JUÁREZ.

Las herramientas de calidad, son procedimientos que nos brindan gran ayuda para la recolección de datos, de igual manera analizarlos y así mismo el poder resolver

problemas relacionados con la calidad, estas herramientas al inicio nos darán a conocer el problema real al que se debe de enfocar, para resolver parte del problema y con ayuda de una buena organización, se planificará mejor los procesos para tener una mejora en su productividad.

La presente tesis está enfocada a una implementación de un plan de mejora en el taller textil JUÁREZ, mediante el uso de herramientas de calidad para poder reducir el nivel de composturas en el terminado.

En el capítulo I, se describe las generalidades el proyecto. Se detalla la descripción de la empresa, el planteamiento del problema, la justificación y objetivos, tanto general como los específicos.

Capítulo II, se presenta la investigación realizada de las bases teóricas que sirven como referencia para la interpretación y comprensión del presente estudio.

Capítulo III, se formula la hipótesis y desarrollo de la metodología, se recolectan los datos y se analizan.

Capítulo IV, se analizan los resultados obtenidos del proyecto realizado.

Capítulo V, se presentan las conclusiones obtenidas de la presente tesis.

Capítulo VI, se describen las competencias desarrolladas de este proyecto.

Capítulo VII, se presentan las diferentes fuentes de información de las cuales se utilizaron para sustentar la presente tesis.

Capítulo VIII, se presenta los anexos que se recabaron del proyecto realizado.

Índice General

PRELIMINARES	ii
Agradecimientos	iii
Resumen	iv
Introducción	v
Índice General	vii
CAPÍTULO I	15
GENERALIDADES DEL TALLER TEXTIL “JUÁREZ”	15
1.1 Datos Generales del Taller Textil	16
1.1.1 Taller Textil “JUÁREZ”	16
1.1.2 Antecedentes del Taller	16
1.1.3 Macro Localización	17
1.1.4 Micro Localización	17
1.1.5 Visión	18
1.1.6 Misión	18
1.1.7 Estructura Organizacional	19
1.2 Descripción del Área del Trabajo	19
1.3 Instituto Tecnológico Superior de Teziutlán	20
1.3.1 Antecedentes	20
1.3.2 Misión	22
1.3.3 Visión	23
1.3.4 Valores	23
1.3.5 Macro Localización	24
1.3.6 Micro Localización	24

1.4	Planteamiento del Problema.....	25
1.5	Preguntas de Investigación.....	26
1.6	Objetivos.....	26
1.6.1	General.....	26
1.6.2	Específicos.....	26
1.7	Justificación de la Investigación.....	27
CAPÍTULO II.....		29
MARCO TEÓRICO.....		29
2.1	Los Antecedentes en la Industria Textil.....	30
2.2	Máquinas de Coser.....	31
2.2.1	Recta.....	31
2.2.2	Overlock.....	32
2.2.3	Cover.....	32
2.3	Tipos de Manteamientos.....	33
2.3.1	Mantenimiento Correctivo.....	34
2.3.2	Mantenimiento Preventivo (MP).....	35
2.4	Diagramas de Producción.....	35
2.4.1	Diagrama de Operaciones.....	36
2.4.2	Diagrama de Flujo de Procesos.....	37
2.4.3	Diagrama de Recorrido.....	39
2.5	Herramientas de Calidad.....	40
2.5.1	Diagrama de Pareto.....	40
2.5.2	Diagrama de Ishikawa (Causa y Efecto).....	41
2.5.2.1	Método de las 6 M.....	42

2.5.3	Lluvia de Ideas	42
2.5.4	Histograma	43
2.5.5	Hoja de Verificación	44
2.5.6	Gráfico de Control "NP"	45
2.5.7	Por qué - Por qué.....	45
2.5.8	Las 5 W + H.....	46
2.6	Metodología de las 8D (Las 8 Disciplinas)	47
2.6.1	Historia.....	47
CAPÍTULO III		49
DESARROLLO Y METODOLOGÍA.....		49
3.1	Procedimiento y Descripción de las Actividades Realizadas.....	50
3.1.1	Cronograma de Actividades	51
3.2	Alcance y Enfoque de la Investigación	51
3.3	Hipótesis	52
3.4	Diseño y Metodología de la Investigación.....	52
3.5	Selección de la Muestra	53
3.6	Recolección de Datos	53
3.6.1	Selección del Instrumento	54
3.6.2	Aplicación del Instrumento	54
3.6.3	Preparación de Datos	55
3.6.3.1	Perspectiva del Proceso de los Dos Primeros Cortes (Multiestilo) en el Taller Textil "JUÁREZ"	55
3.6.3.2	Diagramas de Procesos del Primer Corte Analizado	60
3.6.3.3	Diagramas de Procesos del Segundo Corte Analizado	66

3.6.3.4	Descripción del Proceso del Diagrama de Flujo.....	74
3.6.4	Nivel de Calidad en el Proceso del Taller Textil "JUÁREZ"	83
3.6.4.1	Clasificación de Datos de Composturas, Primer Corte	84
3.6.4.2	Clasificación de Datos de Composturas, Segundo Corte	93
3.6.5	Análisis del Estado de las Máquinas Textiles.....	100
3.7	Análisis de Datos.....	104
3.7.1	Implementación del Plan de Mejora a Través de la Metodología de las 8D.....	104
3.7.1.1	D1: Establecer un Grupo para Solución del Problema	104
3.7.1.2	D2: Crear la Descripción del Problema.....	105
3.7.1.3	D3: Desarrollar una Solución Temporal.....	109
3.7.1.4	D4: Análisis de Causa Raíz.....	111
3.7.1.5	D5: Desarrollar Soluciones Permanentes.....	113
3.7.1.6	D6: Implementar y Validar Soluciones	114
3.7.1.7	D7: Prevenir a Recurrencia	122
3.7.1.8	D8: Cerrar el Problema y Reconocer Contribuciones	124
CAPÍTULO IV	.....	125
RESULTADOS	.....	125
4.1	Resultados.....	126
CAPÍTULO V	.....	131
CONCLUSIONES	.....	131
5.1	Conclusiones.....	132
CAPÍTULO VI	.....	134
COMPETENCIAS DESARROLLADAS	.....	134

6.1	Competencias Desarrolladas y Aplicadas	135
6.1.1	Desarrolladas.....	135
6.1.2	Aplicadas.....	136
CAPÍTULO VII		137
FUENTES DE INFORMACIÓN		137
7.1	Fuentes de Información.....	138
CAPÍTULO VIII		140
ANEXOS.....		140
8.1	Anexos	141
8.1.1	Carta de Autorización	149

Índice de Figuras

Figura 1.	<i>Ubicación del municipio de Teziutlán</i>	17
Figura 2.	<i>Ubicación del taller textil "JUÁREZ".....</i>	18
Figura 3.	<i>Propuesta de la estructura organizacional del taller textil "JUÁREZ"</i>	19
Figura 4.	<i>Macro localización del Instituto Tecnológico Superior de Teziutlán.....</i>	24
Figura 5.	<i>Ubicación del Instituto Tecnológico Superior de Teziutlán</i>	24
Figura 6.	<i>Partes de una máquina Recta.....</i>	31
Figura 7.	<i>Partes de una máquina Overlock.....</i>	32
Figura 8.	<i>Partes de una máquina Cover</i>	33
Figura 9:	<i>Ejemplo de un diagrama de operaciones.....</i>	37
Figura 10:	<i>Ejemplo de un diagrama de recorrido</i>	40
Figura 11:	<i>Ejemplo de un diagrama de causa y efecto</i>	42
Figura 12:	<i>Fórmulas de los límites de un gráfico "NP".....</i>	45
Figura 13:	<i>Cronograma de actividades de residencia profesional</i>	51

Figura 14: <i>Diseño en AutoCAD del taller Textil "JUÁREZ"</i>	59
Figura 15: <i>Prenda analizada del "primer corte"</i>	60
Figura 16: <i>Diagrama de operaciones "primer corte"</i>	61
Figura 17: <i>Diagrama de recorrido "primer corte"</i>	65
Figura 18: <i>Prenda analizada del "segundo corte"</i>	66
Figura 19: <i>Diagrama de operaciones "segundo corte"</i>	67
Figura 20: <i>Diagrama de recorrido "segundo corte"</i>	72
Figura 21: <i>Diagrama de flujo</i>	73
Figura 22: <i>Corte inicial entregado al taller</i>	74
Figura 23: <i>Ejemplos de hojas de verificación o ficha técnica</i>	75
Figura 24: <i>Libro de colores de hilos</i>	76
Figura 25: <i>Ejemplo de un listado de operaciones de un corte</i>	77
Figura 26: <i>Separación de corte en el almacén por tallas</i>	77
Figura 27: <i>Ejemplo de la elaboración de una muestra</i>	78
Figura 28: <i>Nota de autorización o de revisión</i>	79
Figura 29: <i>Proceso de producción de un corte dentro del taller</i>	80
Figura 30: <i>Deshebrado del corte</i>	80
Figura 31: <i>Inspección de prenda por prenda</i>	81
Figura 32: <i>Bultos de veinticinco</i>	82
Figura 33: <i>Bultos en el área de almacén</i>	82
Figura 34: <i>Recolección de datos</i>	83
Figura 35: <i>Tipos de costuras brincadas</i>	109
Figura 36: <i>Ejemplo de defecto grave y no tan grave</i>	110
Figura 37: <i>Diagrama de lluvia de ideas de las causas de costuras brincadas</i>	111
Figura 38: <i>Diagrama de causa y efecto del alto número de costuras brincadas</i>	112
Figura 39: <i>Herramienta para la realización del mantenimiento preventivo</i>	117
Figura 40: <i>Realización de mantenimiento preventivo cada semana</i>	122

Índice de Tablas

Tabla 1: <i>Ejemplo de un diagrama de flujo de procesos</i>	38
Tabla 2: <i>Algunos diseños que ha realizado el Taller</i>	55
Tabla 3: <i>Máquinas que tiene el taller</i>	57
Tabla 4: <i>Marcas de prendas con la que se trabaja en el taller</i>	58
Tabla 5: <i>Diagrama de flujo de procesos del "primer corte"</i>	62
Tabla 6: <i>Diagrama de flujo de procesos del "segundo corte"</i>	68
Tabla 7: <i>Formato que se utilizó para la recolección de datos</i>	84
Tabla 8: <i>Datos de composturas del "primer corte", 08/06/2021-18/06/2021</i>	85
Tabla 9: <i>Conteo de datos de las composturas "primer corte"</i>	86
Tabla 10: <i>Tabla de resumen del total de las composturas "primer corte"</i>	88
Tabla 11: <i>Tabla de costuras brincadas "primer corte"</i>	89
Tabla 12: <i>Datos de composturas del "segundo corte", 13/07/2021-23/07/2021</i> ...	93
Tabla 13: <i>Conteo de datos de las composturas "segundo corte"</i>	94
Tabla 14: <i>Tabla de resumen del total de las composturas "segundo corte"</i>	96
Tabla 15: <i>Tabla de costuras brincadas "segundo corte"</i>	97
Tabla 16: <i>Estado de las máquinas Recta, Overlock y Cover</i>	101
Tabla 17: <i>Nombres y puestos de equipo del proyecto</i>	105
Tabla 18: <i>Aplicación de las 5 W + H</i>	105
Tabla 19: <i>Tablas de resumen de ambos cortes (antes del plan de mejora)</i>	106
Tabla 20: <i>Composición porcentual del "primer corte"</i>	107
Tabla 21: <i>Composición porcentual del "segundo corte"</i>	108
Tabla 22: <i>Aplicación de los 5 ¿Por qué?</i>	113
Tabla 23: <i>Mantenimiento correctivo a máquina Recta-3</i>	114
Tabla 24: <i>Mantenimiento correctivo a máquina Overlock-1</i>	115
Tabla 25: <i>Mantenimiento correctivo a máquina Overlock-2</i>	116
Tabla 26: <i>Los tres manuales realizados de un mantenimiento preventivo</i>	118
Tabla 27: <i>Manuales dentro del taller</i>	121
Tabla 28: <i>Registro de datos, después del plan de mejora</i>	123

Tabla 29: <i>Comparación de tablas de resumen</i>	127
Tabla 30: <i>Comparación de tablas de composición porcentual</i>	128

Índice de Graficas

Gráfica 1: <i>Ejemplo de un Pareto</i>	41
Gráfica 2: <i>Gráfica NP del "primer corte"</i>	91
Gráfica 3: <i>Capacidad del proceso del "primer corte"</i>	92
Gráfica 4: <i>Gráfica NP del "segundo corte"</i>	99
Gráfica 5: <i>Capacidad del proceso del "segundo corte"</i>	100
Gráfica 6: <i>Diagrama de Pareto tipos de composturas "primer corte"</i>	107
Gráfica 7: <i>Diagrama de Pareto tipos de composturas "segundo corte"</i>	108
Gráfica 8: <i>Comparación de gráficas de control "NP"</i>	129
Gráfica 9: <i>Comparación de resultados finales</i>	129

CAPÍTULO I

GENERALIDADES DEL TALLER

TEXTIL "JUÁREZ"

1.1 Datos Generales del Taller Textil

El siguiente proyecto es realizado en el taller textil "JUÁREZ", enfocándose en las áreas de producción y de calidad, para poder cumplir el objetivo principal de reducir el número de composturas en el terminado de cada corte, para cumplir con las características de la muestra (Primer prenda realizada) y de la ficha técnica de cada corte.

En este apartado se describen los antecedentes, la macro localización, micro localización, como también en la generación de una propuesta en los apartados de misión, visión y de una estructura organizacional para el taller.

1.1.1 Taller Textil "JUÁREZ"

Este pequeño taller lleva trabajando desde hace aproximadamente nueve años dentro del sector textil, el taller nace por parte del Sr. Javier Juárez Bello con la finalidad de poder tener un negocio familia y depender de este.

El Taller desde que inició sus operaciones, labora en la dirección de Avenida Principal No. 118 Localidad de Ixticpan, en sus inicios solo contaba con un total de tres personas y tres máquinas, dos máquinas Rectas y una máquina Overlock.

1.1.2 Antecedentes del Taller

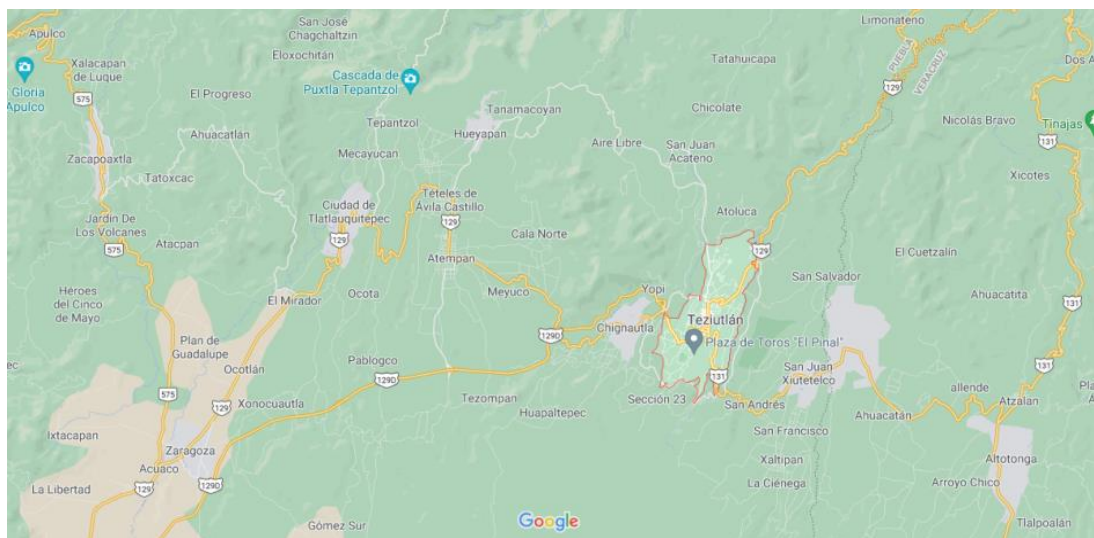
Al principio, el taller era suministrado de trabajo por parte de un taller más grande. Con el paso de los años el taller fue necesitando de más maquinaria y personal, también de poder depender de sí mismo para tener trabajo, esto gracias a su crecimiento es su capacidad de producción y poder tener un sistema de trabajo más organizado. Hoy en día, el taller cuenta con un número total de seis máquinas y un total de seis trabajadores (cinco operarios y una persona como manual).

Este pequeño taller es un taller de multi estilo, es decir, elabora prendas de vestir de diferentes características como por ejemplo: diferentes telas, diferentes tonos en color, diferentes operaciones, y de diferentes diseños.

1.1.3 Macro Localización

La macro localización del taller, se ubica dentro del estado de Puebla en la parte noroeste donde se encuentra el municipio de Teziutlán.

Figura 1. *Ubicación del municipio de Teziutlán*

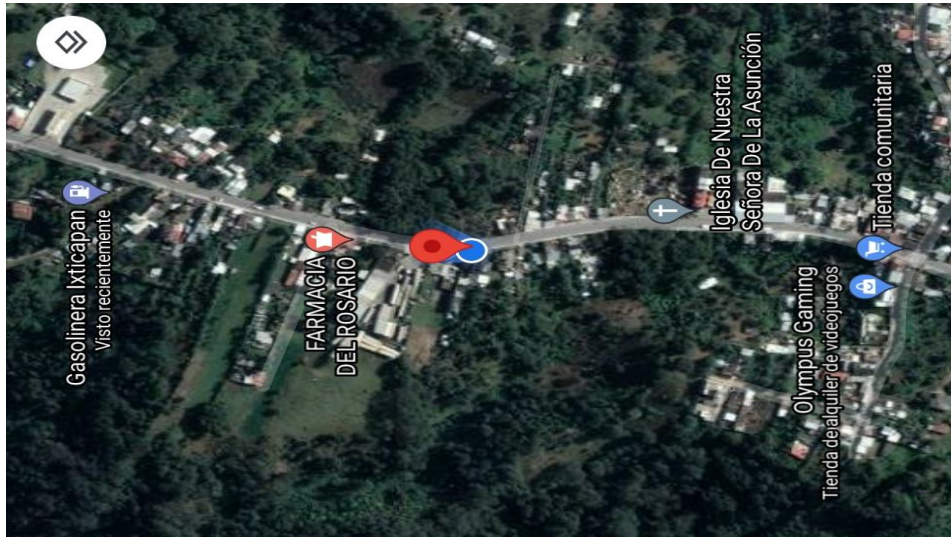


Fuente: Google Maps, 2021

1.1.4 Micro Localización

El pequeño taller se localiza exactamente, en la calle Avenida Principal número 118, Barrio de Ixticpan, Teziutlán, Puebla.

Figura 2. Ubicación del taller textil "JUÁREZ"



Fuente: Google Maps, 2021

A continuación, se muestra la propuesta realizada de visión, misión y una estructura organizacional para el taller textil "JUÁREZ".

1.1.5 Visión

Ser una empresa reconocida en el sector textil a nivel regional por su servicio y de mayor impacto en productos de calidad, cuya flexibilidad permita atender a todo tipo de cortes en diseño.

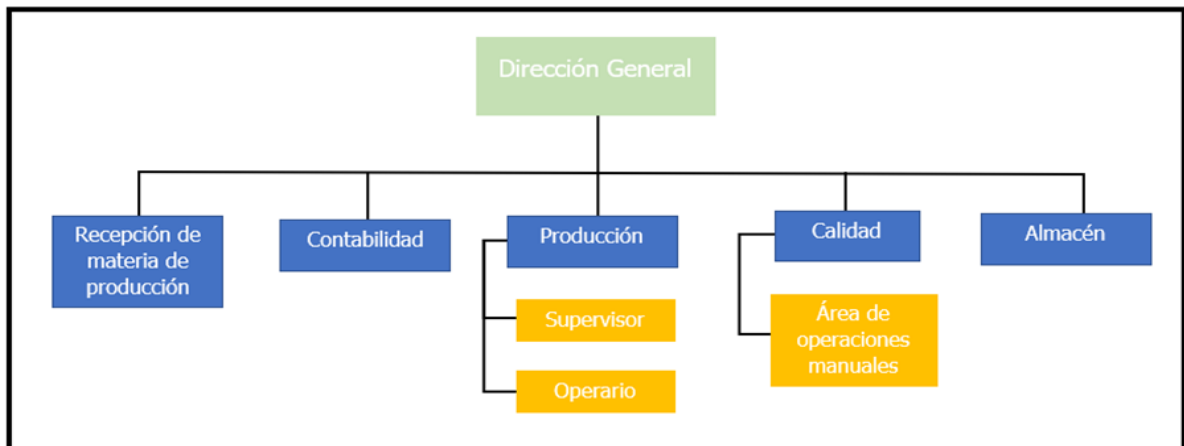
1.1.6 Misión

Mejorar los procesos de producción de prendas de multiestilo, para estar comprometidos en elaborar productos de alta calidad a nuestros clientes, desarrollando al equipo de trabajo para permitir el crecimiento del taller, basado en la mejora continua en los procesos.

1.1.7 Estructura Organizacional

En base a las áreas que contiene este pequeño taller textil de multiestilo, se propuso una estructura organizacional, tomando en cuenta la capacidad en tamaño, equipo, áreas de trabajo y personal del taller.

Figura 3. *Propuesta de la estructura organizacional del taller textil "JUÁREZ"*



Fuente: propia, 2021

1.2 Descripción del Área del Trabajo

El proyecto se desarrollará en el área de calidad, donde se recabará los datos, también en el área de producción, donde se lleva el mayor procedimiento de todas las actividades que se realizan en el taller, dentro de esta área se cuenta con las diferentes maquinarias de confecciones, una de ellas es la máquina Overlock, en donde el taller cuenta con dos máquinas de este modelo, la cual realiza operaciones muy complejas, así como diferentes tipos de costuras en la prenda. Se puede trabajar con dos agujas y cinco hilos, lo cual es lo más común cuando se tiene que trabajar en ella, ya que la costura que produce en la tela es: cadena y sobrehilado, en cambio también se puede trabajar con tres hilos, cuando se tiende a trabajar de esta manera, se tiene que utilizar solo una aguja y se queda con la aguja que

produce el sobrehilado, de igual manera en el taller se encuentra tres máquinas rectas y una máquina Cover.

1.3 Instituto Tecnológico Superior de Teziutlán

El Instituto Tecnológico Superior de Teziutlán es una institución de educación superior tecnológica ubicada en la ciudad de Teziutlán, municipio correspondiente al estado de Puebla. Como todas las instituciones de educación tecnológica en México, el Instituto Tecnológico Superior de Teziutlán se encuentra regulado por el organismo nacional conocido como Tecnológico Nacional de México.

1.3.1 Antecedentes

En 1993, el Gobernador del Estado, Manuel Bartlett Díaz, realiza la petición popular y la intervención de funcionarios públicos y empresarios interesados, lo cual gestiona ante la Secretaría de Educación Pública, dirigida por Ernesto Zedillo Ponce de León, en la creación de una Institución de Educación Superior Tecnológica, acción que se concreta el 8 de noviembre de 1994 con la publicación del Decreto del Congreso del Estado que expide la ley que crea "Instituto Tecnológico Superior de Teziutlán", como Organismo Público Descentralizado del Gobierno del Estado, con personalidad jurídica y patrimonio propio.

El Instituto Tecnológico de Teziutlán, inicia actividades el 1 de septiembre de 1993 en las instalaciones del CBTis No. 44, ubicada en el Barrio de Ahuateno, ofreciendo las carreras de Ingeniería Industrial y Licenciatura en Administración, siendo el primer Tecnológico Descentralizado del Estado de Puebla, se designa como primer Director General a José Emilio Guillermo Ortega Balbuena. Las primeras actividades académicas se desarrollan en el "Centro de Bachillerato Tecnológico, Industrial y de Servicios No. 44", esto resultó insuficiente ante la aceptación de los estudiantes; por lo que apenas un semestre después es trasladado a una granja avícola y la casa

anexa. El 6 de septiembre de 1993, se dio inicio el primer día de clases del Instituto Tecnológico Superior de Teziutlán de manera decidida y rápida, con la firme convicción de alcanzar las metas propuestas para el beneficio de Teziutlán y la región.

Como resultado de la donación de Jorge Barrón Levet, en aquel momento Diputado Local, y de las gestiones de este y de su hermano Samuel Barrón Levet, se formaliza la compra de 12 hectáreas de terreno a la Compañía Minera Autlán. El terreno está ubicado a un costado de la antigua mina de cobre que hace 200 años había dado pie al desarrollo de la región, y que actualmente renace con la construcción de una planta hidroeléctrica.

El día 22 de abril de 1998 es nombrado oficialmente el Ing. Alberto Sánchez Serrano como nuevo director del Instituto Tecnológico Superior de Teziutlán.

En el mes de octubre de 1999 la institución tuvo la desgracia de verse afectada con la depresión tropical "IRENE", quedando seriamente dañada la infraestructura con la que contaba esta institución. Durante el ciclo escolar 2000-2001 continuó con el quehacer académico en instalaciones prestadas en el centro de la ciudad de Teziutlán, Puebla, con el mismo entusiasmo que en ciclos anteriores. Y es así que en el mes de enero del año 2001 alumnos y personal del ITST reanudan actividades en estas instalaciones de Aire Libre.

Es por ello que el Instituto asume el compromiso de certificarse a través de la Norma ISO 9001-2008, y en el mes de abril del año 2006 cuando esta casa de estudios recibe orgullosamente y además con distinción, la certificación por parte de la empresa QMI-SAIGLOBAL, quien la certifica como una Institución de Calidad en su proceso de Enseñanza – Aprendizaje.

Poco a poco en el Instituto se va consolidando una nueva filosofía, su deseo de trascender se convierte en una mentalidad ya constante, dando como resultado que el 1 de noviembre del 2006, al estar al frente de la institución el Mtro. Gustavo

Urbano Juárez, se logra la Acreditación de la carrera de Informática por parte del CONAIC, Acreditación del Programa de la Licenciatura en Administración por parte de CACECA, (Consejo de acreditación para la Enseñanza de la Contaduría y Administración) en el año 2008, Acreditación del Programa de la Licenciatura en Ingeniería Industrial por parte de CACEI, (Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería) en el año 2009, Acreditación del Programa de la Licenciatura de Ingeniería en Sistemas Computacionales por parte del CONAIC, (Consejo Nacional de Acreditación en Informática y Computación) en el año 2010, Certificación del Sistema de Gestión Ambiental bajo la Norma ISO-14001:2004, por QMI – SAIGLOBAL, Reconocimiento SEP Federal a la Calidad Educativa por lograr el 100% de la matrícula con Programas Acreditados, para el año 2010, Aprobación del Programa de Protección Civil a nivel Estado, para el período 2010 – 2011.

Para el 30 de agosto de 2018, se otorga el cargo de la Dirección General la Mtra. Arminda Juárez Arroyo. Las carreras que se ofrecen actualmente son:

- ❖ Ingeniería en Gestión Empresarial.
- ❖ Ingeniería en Industrias Alimentarias.
- ❖ Ingeniería en Sistemas Computacionales.
- ❖ Ingeniería Industrial.
- ❖ Ingeniería Informática.
- ❖ Ingeniería Mecatrónica.

1.3.2 Misión

El Instituto Tecnológico Superior de Teziutlán tienen como Misión, formar Profesionales que se constituyan en agentes de cambio y promuevan el desarrollo integral de la sociedad, mediante la implementación de procesos académicos de calidad.

1.3.3 Visión

Llegar a ser la Institución de Educación Superior Tecnológica más reconocida en el Estado de Puebla, que ofrezca un proceso de Enseñanza – Aprendizaje certificado, comprometido con la excelencia académica y la formación integral del Alumno, contribuyendo al desarrollo sustentable, económico, político y social de nuestro Estado.

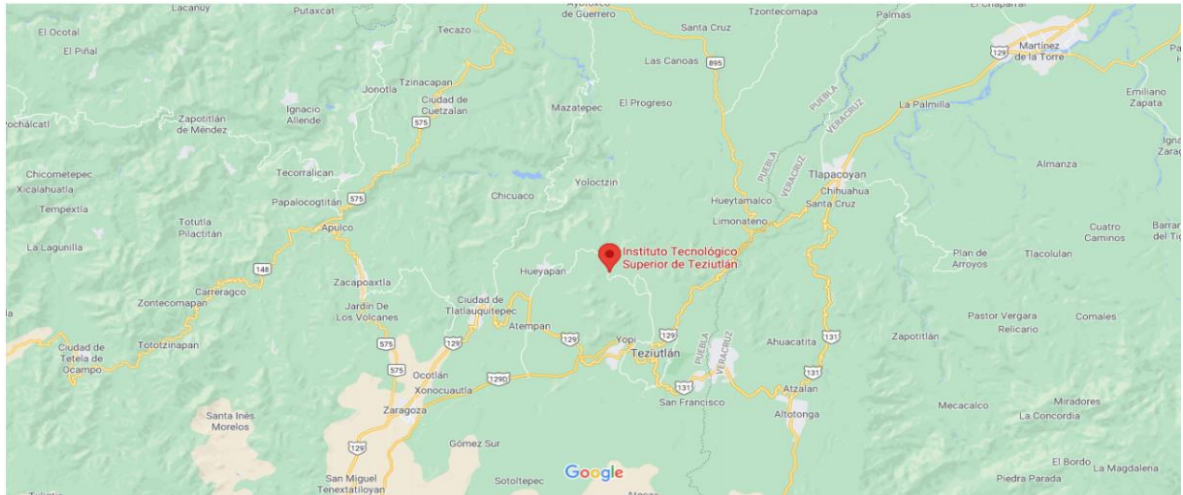
1.3.4 Valores

- ❖ Integridad: Actuar con rectitud, honestidad, honradez y transparencia, de manera congruente, sin engaños, ni falsedades en la realización de sus funciones.
- ❖ Compromiso: Cumplir con la sociedad ofreciéndoles profesionales capaces y comprometidos con su región y el Estado para satisfacer las necesidades presentes y futuras.
- ❖ Creatividad: Mantener una actitud constructiva, considerando la mejora continua y la innovación. Lealtad.- Ajustar su actuación al compromiso personal con los objetivos del ITST, de tal modo que se refleje y fortalezca el conjunto de logros del Instituto.
- ❖ Actitud de servicio: Fomentar en el alumno el deseo de servir a su comunidad y su identificación plena con el instituto a colaborar en todas y cada una de las actividades programadas, así como la aplicación de las políticas y procedimientos una vez que se integren al sector productivo.
- ❖ Legalidad: Conocer y cumplir la normativa aplicable a las actividades relativas a su ámbito de competencia.

1.3.5 Macro Localización

A continuación, se muestra la localización del Tecnológico Superior de Teziutlán a nivel estatal donde se puede apreciar en color rojo.

Figura 4. Macro localización del Instituto Tecnológico Superior de Teziutlán

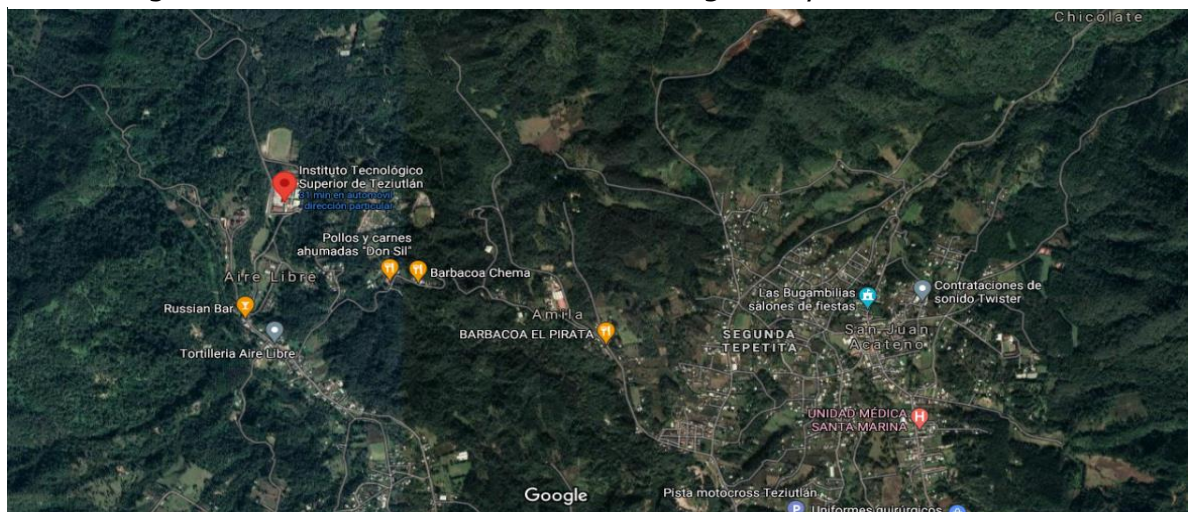


Fuente: Google Maps, 2021

1.3.6 Micro Localización

Para tener una mayor precisión, se muestra la micro localización del instituto, se ubica exactamente en Fracción I y II s/n, Aire Libre, Teziutlán, Puebla, 73960.

Figura 5. Ubicación del Instituto Tecnológico Superior de Teziutlán



Fuente: Google Maps, 2021

1.4 Planteamiento del Problema

El nivel de composturas que se generan en el terminado de cada corte dentro del taller textil "JUÁREZ", es un grave problema, ya que esto retarda todo el proceso para que el corte sea terminado y esté listo para su salida del taller.

Cuando se termina de manufacturar un corte dentro del taller textil "JUÁREZ", se procede a deshebrar las prendas y por ende pasa al último proceso, el área de calidad, donde aquí se verifica la calidad de cada prenda realizada, con el fin de poder encontrar algún defecto (atributos) en ellas, como por ejemplo; que la prenda esté manchada, tenga hoyos o cortes en la tela, brincos de costuras, zafadas entre costuras, pinzas, entre otros; es en esta área, donde se presenta los diferentes defectos en las prendas, lo cual ha provocado que el proceso de terminado, sea más tardado y además haya reprocesos arreglando las prendas defectuosas, para que puedan cumplir las características de un producto terminado y de calidad.

Estos procesos de chequeo de prenda por prenda, se realizan con la finalidad de que el corte realizado cumpla con la calidad que se exige por parte del cliente, de este modo poder evitar reprocesos más grandes, un ejemplo muy claro y desafortunado, sería que el corte completo sea rechazado desde la ciudad de México, esto ocasionaría grandes pérdidas de tiempo y de dinero, tanto para el cliente y para el taller textil "JUÁREZ", porque después de haber salido el corte del taller sigue el proceso de planchado, de etiquetado, de enganchado y de embolsado, prácticamente todo un proceso de logística.

El presente proyecto tiene como principal función, analizar los procesos de cada corte realizado, con el fin de poder encontrar el defecto que más se presente en el terminado, de esta manera plantear una solución y poder disminuir el nivel de composturas en el terminado.

1.5 Preguntas de Investigación

¿Por qué se presentan defectos en el terminado de cada corte?

¿Qué tanto influye el operario en los defectos que se presentan?

¿Cuál es el defecto que más se presenta en cada corte?

¿Es ideal el estado de las máquinas que se utilizan en el proceso de manufactura en el taller?

¿Cuánto influyen las máquinas textiles en el terminado de cada prenda?

1.6 Objetivos

A continuación, se conocerá el objetivo general que tiene esta investigación y de igual forma, aquellos puntos específicos para poder cumplirlo.

1.6.1 General

Diseñar un plan de mejora en el taller textil "JUÁREZ", mediante el uso de herramientas de Ingeniería y a través de la metodología de las 8D (Ocho disciplinas), para poder reducir el número de composturas en el terminado de cada corte.

1.6.2 Específicos

- ❖ Interpretar y conocer los pasos del proceso de confecciones de los dos primeros cortes que se realicen en el taller, con la ayuda de un diagrama de operaciones, flujo y recorrido.

- ❖ Clasificar datos de las diferentes composturas que se presenten en los diferentes cortes, en base a herramientas de calidad.
- ❖ Analizar el estado de las máquinas que se utilizan en los procesos de confecciones, para poder proporcionar el correcto mantenimiento hacia estas.
- ❖ Desarrollar un manual básico de mantenimiento de las máquinas que se utilizan en los procesos, a través de formatos fáciles de leer e interpretar.
- ❖ Aplicar el plan de mejora en el taller textil JUÁREZ.
- ❖ Examinar y comparar los resultados que se obtuvieron del plan de mejora, mediante un análisis estadístico y gráficos de control.

1.7 Justificación de la Investigación

La siguiente tesis tiene como finalidad realizar un análisis, con el fin de encontrar los diferentes defectos que se presentan en las prendas y en general en el corte del terminado. El área de control de calidad para una empresa, es muy importante porque de esta manera previene defectos en los productos terminados, o en este caso que las prendas salgan sin las características de calidad que se tiene en las fichas técnicas o en la muestra, es por ello que la calidad en el taller textil, fomenta la mejora continua en los procesos, también llevando a cabo todas las actividades realizadas de manera controlada.

Por tal motivo se pretende realizar una investigación, para conocer el verdadero problema de composturas que se presenta más en el terminado y con la ayuda de un plan de mejora, disminuya el número de composturas en el taller textil "JUÁREZ".

La problemática de las composturas en el terminado, se ha presentado siempre al terminado de cada corte realizado, provocando reprocesos, pérdidas en tiempo y dinero dentro del taller, es por ello que esta investigación tiene como objetivo disminuir los defectos.

Todo taller que se dedica a la manufactura de prendas de vestir, es muy importante tener un buen sistema de calidad en los procesos, para prevenir y garantizar una producción con el menor número de defectos en el terminado, así mismo esto traerá al taller textil "JUÁREZ" beneficios, como la mejora continua y tener una producción eficiente y eficaz.

También se pretende tener como beneficio, conocer el proceso general que se realiza dentro del taller en cada corte realizado, cabe mencionar que el taller es de multiestilo, esto provoca que en cada corte cambié un poco los procesos en el taller, también se realizará un análisis del estado de las máquinas, con el fin de poder dar al taller un beneficio en la calidad y en la producción, así mismo esto ayude a la disminución de defectos en el terminado.

Este problema afecta constantemente al taller textil "JUÁREZ", dando como resultado principal que el corte no sea aceptado y esto provoque el rechazo y por ende reprocesar dichas prendas defectuosas dentro del taller.

Al igual, esta problemática que se presenta en el taller tiene una importancia económica, porque al no cumplir con la calidad exigida por parte del cliente, se realizarán reprocesos así como pérdida de tiempo, lo cual se ve reflejado en la parte económica, viéndose seriamente afectado el taller.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

En seguida, se mostrarán los fundamentos teóricos que justifican el siguiente documento del proyecto de investigación.

2.1 Los Antecedentes en la Industria Textil

Para (Warshaw , 2015). INDUSTRIA DE PRODUCTOS TEXTILES, describe que originalmente, el término textil solía aplicarse solo a las telas tejidas, pero a medida que la industria creció, ahora se extiende incluso a las telas producidas por métodos no tejidos, como las que se forman mediante unión mecánica o procesos químicos. Asimismo, se aplica a toda clase de materias primas y materiales obtenidos a partir de ellas. La elaboración de tejidos se remonta a la antigüedad más lejana. Como industria textil, tras la invención del telar mecánico, se desarrolló en Gran Bretaña, Francia, Bélgica y Estados Unidos a partir de mediados del siglo XVIII. Estas máquinas se perfeccionaron rápidamente para que se pudieran agregar diferentes tipos de fibras a la producción. Inicialmente, el trabajo lo realizaban las mujeres en el hogar, luego en un taller más o menos adecuado y finalmente en plantas de producción fabriles.

La Revolución Industrial, fue un período histórico entre la segunda mitad del siglo XVIII y principios del XIX, durante el cual Inglaterra y el resto de Europa continental, experimentaron por primera vez los mayores cambios socioeconómicos, tecnológicos y culturales de la historia desde el Neolítico. La economía basada en el trabajo manual fue reemplazada por la evolución de la industria y la manufactura. Esto comenzó con la mecanización de la industria textil, como también en el desarrollo de los procesos del hierro. Los cambios tecnológicos más relevantes fueron la máquina de vapor y la llamada Spinning Jenny, una máquina que tiene que ver con la industria textil (párrafo primero, segundo, y tercero).

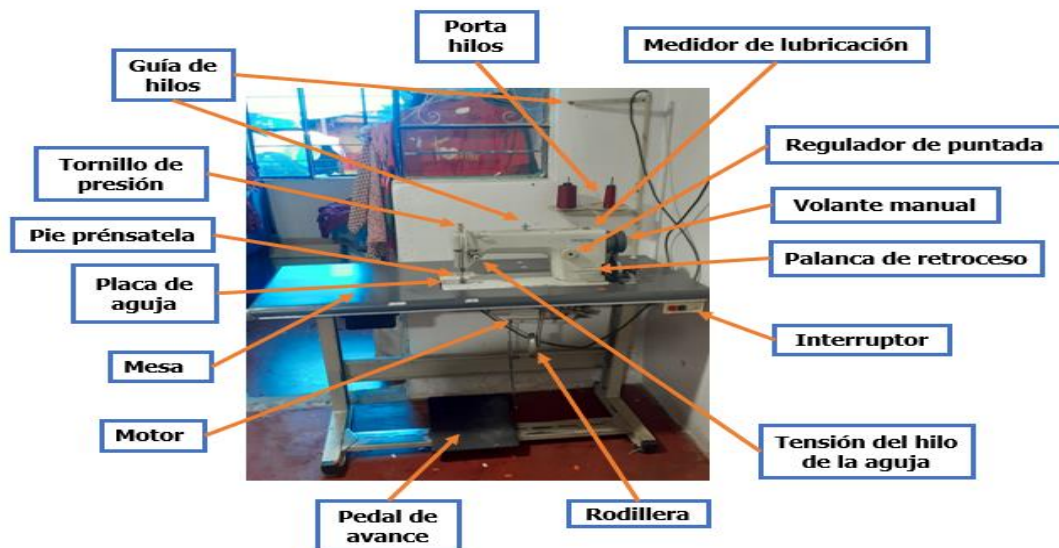
2.2 Máquinas de Coser

Para (Luis, 2021) "Una máquina de coser es máquinas remalladoras, máquinas descubridoras, y también máquinas collaretas. La máquina de coser es una máquina utilizada para coser telas con determinado material, comúnmente hilo" (Segundo párrafo).

2.2.1 Recta

Esta máquina es una de las más populares en los talleres textiles, ya que esta permite realizar diferentes tipos de operaciones como; unir, pegar, realizar puntadas internas de seguridad, fijar, realizar dobladillos de base, plisados, entre muchas más operaciones. Esta máquina trabaja con dos hilos, hilo superior para la aguja y un hilo inferior el cual es para la bobina. También tiene la habilidad de poder rellenar un carretel de hilo con ayuda de la misma banda del motor que tiene la máquina. A continuación, se encuentra la nomenclatura de partes de la máquina Recta:

Figura 6. Partes de una máquina Recta

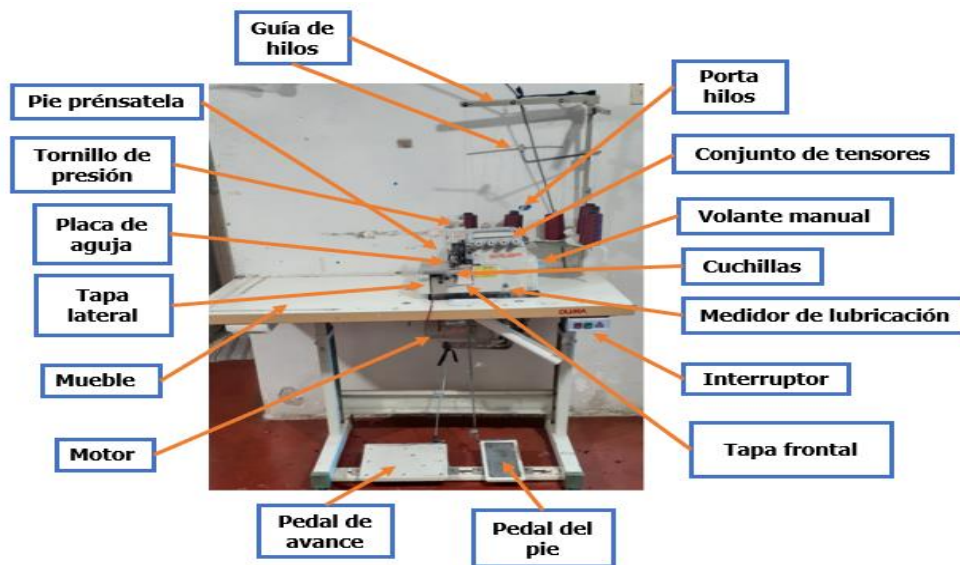


Fuente: propia, 2021

2.2.2 Overlock

Este tipo de maquinaria también es conocida como máquina remalladora, es una máquina que se utiliza para impedir que se deshilachen las costuras, ya que esta máquina produce un sobrehilado y una cadena de seguridad, esto es gracias a que la máquina trabaja con cinco hilos y esto hace que sea una costura muy segura para las prendas, además es una máquina que al mismo tiempo va cortando los sobrantes de tela, realizando doble tarea. Se presentará, en seguida, la nomenclatura de partes de la máquina Overlock:

Figura 7. Partes de una máquina Overlock

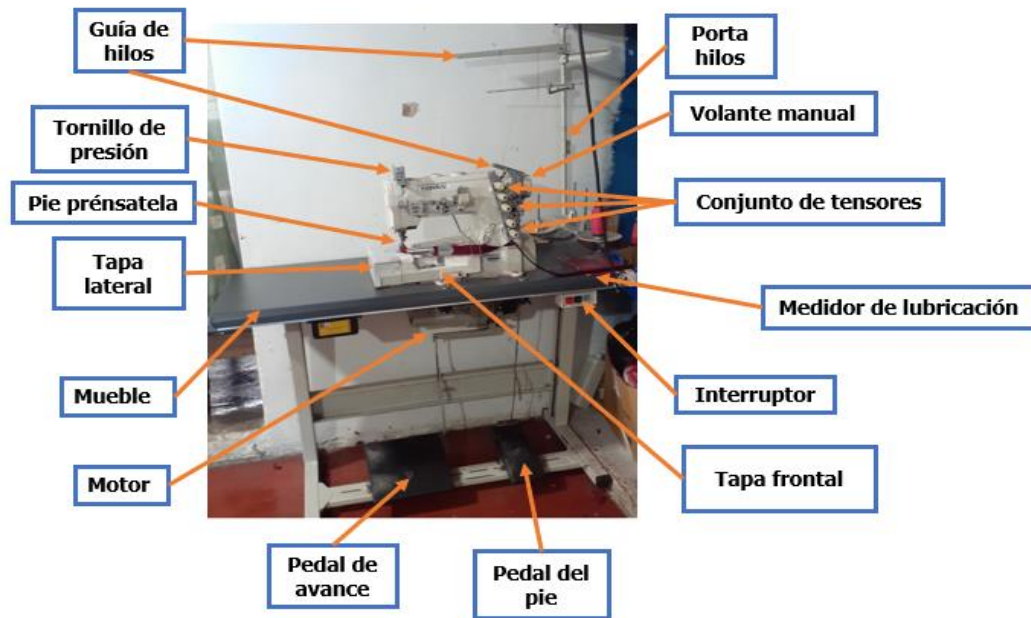


Fuente: propia, 2021

2.2.3 Cover

Esta máquina también es conocida como máquina collareta, hace principalmente dobladillos, también realiza operaciones como; pespuntes decorativos, acabados con elásticos, también en la realización de enbiesados con ayuda de un aparato. Esta máquina puede llegar a trabajar hasta con tres agujas y un total de seis hilos. En la siguiente imagen, se presenta la nomenclatura de partes de la máquina Cover:

Figura 8. Partes de una máquina Cover



Fuente: propia, 2021

2.3 Tipos de Manteamientos

Existen varios tipos de mantenimiento que se usan en las empresas para poder tener una producción en los productos de calidad, según (Cenobio, Jaramillo, & Pilar, 2007). INGENIERÍA DEL PROCESAMIENTO DE MATERIALES, determinan que el mantenimiento "Se ocupa de la conservación de todos los equipos (productivos y no productivos) de la empresa. Considerado, en la mayoría de las empresas, como un centro de costes, la gestión de este departamento es compleja, ya que las inversiones para mejorar sus procesos internos no suelen estar entre las primeras" (p.228).

2.3.1 Mantenimiento Correctivo

(Rondón, 2021). CONCEPTOS GENERALES EN LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO INDUSTRIAL, formula que el mantenimiento correctivo también se le conoce como mantenimiento reactivo. Este mantenimiento correctivo se llega aplicar, cuando la máquina deja de funcionar por dicha falla o avería y su propósito es poner en marcha su funcionamiento, afectando lo menos posible la productividad, casi siempre se repara o se reemplaza el componente del equipo o de la máquina, haciéndolo en el menor tiempo posible.

El manejo del mantenimiento correctivo se habilita por el simple hecho de no poder predecir o diagnosticar a tiempo la posible falla que se puede presentar en una máquina. Es muy importante determinar qué causó la falla y así tomar las medidas adecuadas. Se pueden encontrar dos clases o tipos de mantenimiento correctivo:

- ❖ El mantenimiento correctivo no programado: Se aplica, cuando aparece la falla en el equipo o máquina, generando paros en ella, de manera que se debe quitar la pieza averiada y sustituirlo por uno usado o nuevo.
- ❖ El mantenimiento correctivo programado o planificado: Se realiza cuando se diagnostica que algún componente de la máquina está próximo a fallar, por ende, se realiza la programación del mantenimiento para posteriormente corregir la posible falla.

Generalmente, cuando se labora y se pone en práctica el mantenimiento correctivo no programado, se puede tener la situación de que su arreglo inmediato solo sea superficial, ya sea por falta de repuestos o que no se tiene el tiempo para su correcta reparación (pp.37-38).

2.3.2 Mantenimiento Preventivo (MP)

De igual manera, para (Idem), fundamenta que el mantenimiento preventivo es una serie planificada de tareas o actividades realizadas dentro de un período establecido, se diseña para asegurar que los activos de las empresas cumplan con las capacidades requeridas en su entorno de operaciones que optimizan la eficiencia de los procesos; previenen la falla de componentes, ensambles, máquinas o equipos; ya que también se refiere a diferentes acciones como cambiar o sustitución, modificación, reparación, inspección, evaluación, etc., realizadas en algunos periodos de tiempos. Los objetivos más sobresalientes del mantenimiento preventivo son:

- ❖ Disponibilidad: Se puede definir como la probabilidad de que una máquina pueda operar cuando lo requiera.
- ❖ Confiabilidad: La probabilidad de que la máquina funcione en todo momento que necesite el usuario.
- ❖ Incrementar: En la medida de lo posible, la disponibilidad y confiabilidad de las máquinas o equipos llevando a cabo un mantenimiento planeado (p.39).

2.4 Diagramas de Producción

Estos diagramas tienen como objetivo, el poder demostrar en formas generales los procesos y actividades que se llevan a cabo dentro de una empresa, en este caso dentro del taller textil "JUÁREZ", en ocasiones dentro de un área en específico. A continuación, se presenta la información de los diagramas que se utilizan en el presente proyecto para poder tener un mayor entendimiento.

2.4.1 Diagrama de Operaciones

Para los autores (Niebel & Freivalds, 2009). INGENIERÍA INDUSTRIAL: MÉTODOS, ESTÁNDARES Y DISEÑO DEL TRABAJO, el diagrama de operaciones muestra la secuencia cronológica de todas las operaciones, inspecciones, tiempos permitidos y materiales que se utilizan en un proceso de manufactura o de negocios, desde la llegada de la materia prima hasta el empaquetado del producto terminado. La gráfica muestra la entrada de todos los componentes y sub ensambles al ensamble principal. De la misma manera como un esquema muestra detalles de diseño tales como partes, tolerancias y especificaciones, la gráfica del proceso operativo ofrece detalles de la manufactura y del negocio con solo echar un vistazo.

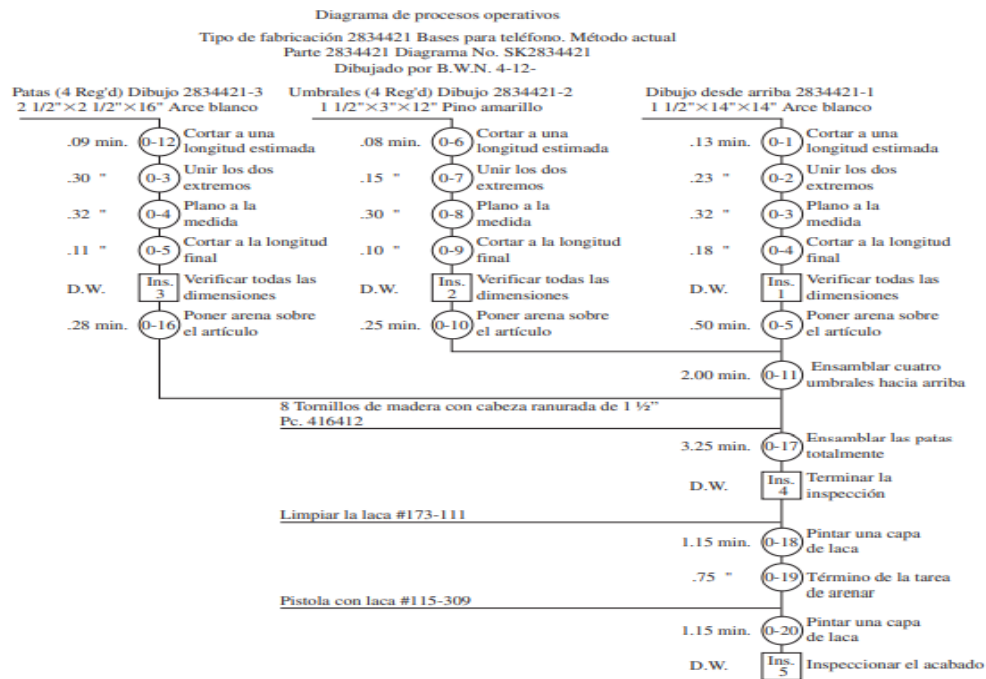
Se utilizan símbolos para construir este gráfico de proceso de operaciones, los cuales son, un círculo el cual representa una operación y un cuadrado el cual significa una inspección. La operación se realiza cuando existe una transformación dentro de un proceso. Una inspección se efectúa cuando se verifica para ver si cumple con el estándar.

Las partes que conforman este diagrama de operaciones, como anteriormente se mencionó, son los círculos y cuadrados, posteriormente se tiene las líneas verticales y horizontales, las cuales se usan para la simulación de ensambles entre piezas o partes que conformen el componente. Las partes que son desensambladas se presentan a través de líneas horizontales y se dibujan en la parte derecha del flujo, el cual va en un flujo vertical, en cambio, las partes que son ensambladas se muestran a través de líneas horizontales, las cuales son dibujadas al lado izquierdo de toda la línea del proceso vertical. Un dato importante es que tanto las líneas del proceso vertical no se pueden llegar a cruzar con las horizontales, si se llega a presentar esta situación se debe de

representar mediante un semicírculo en la línea horizontal donde se cruce con la línea vertical (p25).

A continuación, se muestra un ejemplo de un diagrama de operaciones:

Figura 9: Ejemplo de un diagrama de operaciones



Fuente: Niebel B, & Freivalds A. INGENIERÍA INDUSTRIAL: MÉTODOS, ESTÁNDARES Y DISEÑO DEL TRABAJO, 2009, p.27

2.4.2 Diagrama de Flujo de Procesos

Para (Krajewski, Ritzman, & Malhotra, 2008). ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES PROCESOS Y CADENAS DE VALOR, establecen que este diagrama, es una forma optimizada de documentar aquellas actividades que realiza una persona o un equipo de personas en una estación de trabajo, que realizan ciertos procesos con materiales. Este diagrama procede a analizar un proceso utilizando un formato, el cual es una tabla que proporciona datos e

información importante de los pasos que conlleve un proceso. Casi siempre el diagrama se utiliza para proporcionar información a fondo del nivel de trabajo de una sola persona o conjunto de personas. En seguida se presentan las actividades que contiene este diagrama de flujo de procesos:

- ❖ Operación. Actividades que se realizan los cuales pueden ser diferentes pasos para lograr un proceso completo, un ejemplo es atornillar, taladrar, o incluso atender a un cliente.
- ❖ Transporte. Básicamente, es el mover un objeto de un lugar a otro, también se le conoce como manejo de materiales, puede ser una persona, herramienta, material, etc.
- ❖ Inspección. Es verificar o revisar algo sin intervenir en el proceso.
- ❖ Retraso. Esta actividad se observa cuando el objeto se queda detenido en espera de la siguiente actividad.
- ❖ Almacenamiento. Se presenta cuando algo se tiene que guardar para posteriormente usarlo después (pp.159-160).

En la siguiente tabla, se muestra un ejemplo de un diagrama de flujo de procesos:

Tabla 1: *Ejemplo de un diagrama de flujo de procesos*

			Resumen				
Actividad	Número de pasos	Tiempo (min.)	Distancia (pies)				
Operación	5	23.00					
Transporte	9	11.00	815				
Inspección	2	8.00					
Retraso	3	8.00					
Almacenamiento	—	—					

Núm. de paso	Tiempo (min.)	Distancia (pies)	●	➡	■	◀	▼	Descripción del paso
1	0.50	15.0		X				Entrar a la sala de urgencias (SU), aproximarse a la ventanilla
2	10.00		X					Sentarse a llenar la historia clínica del paciente
3	0.75	40.0		X				La enfermera acompaña al paciente a la sala de evaluación de la SU
4	3.00				X			La enfermera examina la lesión
5	0.75	40.0		X				Regresar a la sala de espera
6	1.00					X		Esperar a que se desocupe una cama
7	1.00	60.0		X				Trasladarse hasta la cama de la SU
8	4.00					X		Esperar a que llegue el médico
9	5.00				X			El médico examina la lesión y le hace preguntas al paciente
10	2.00	200.0		X				La enfermera lleva al paciente a radiología
11	3.00		X					El técnico le toma una radiografía al paciente
12	2.00	200.0		X				Regresar a la cama asignada en la SU
13	3.00					X		Esperar a que el médico regrese
14	2.00		X					El médico comunica su diagnóstico y hace recomendaciones
15	1.00	60.0		X				Regresar al área de entrada del servicio de urgencias
16	4.00		X					Pagar la cuenta
17	2.00	180.0		X				Caminar hasta la farmacia
18	4.00		X					Recoger los medicamentos
19	1.00	20.0		X				Salir del edificio

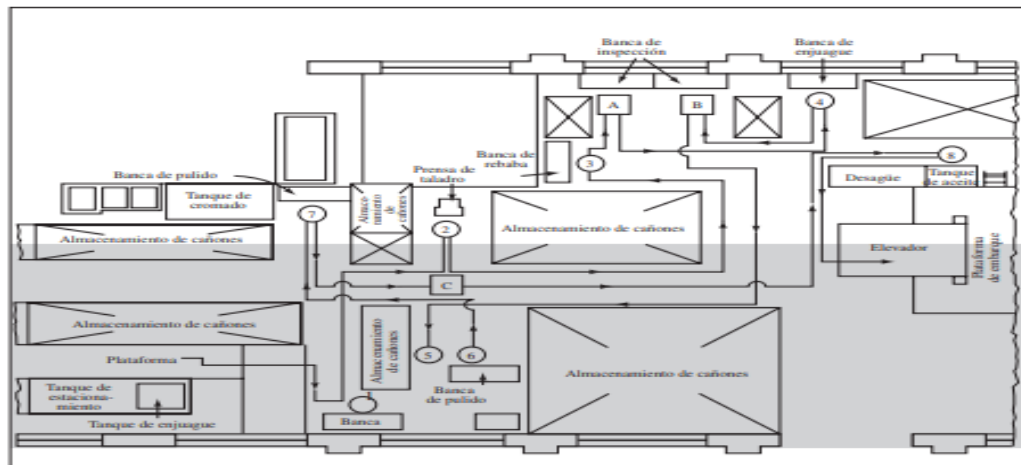
Fuente: Krajewski L, Ritzman L & Malhotra M. ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES Procesos y cadenas de valor, 2008, p.160

Para (Niebel & Freivalds, 2009), también mencionan, que un diagrama de flujo de procesos detalla el flujo de información, clientes, equipo o materiales a través de los distintos pasos de un proceso. Los diagramas de flujo también se conocen con los nombres de mapas de proceso, mapas de relaciones o planos. Los diagramas de flujo no tienen un formato preciso y por lo general se trazan con cuadros (que contienen una breve descripción del paso), con líneas y flechas para indicar las secuencias. La forma rectangular es la opción más común para un cuadro, aunque otras formas pueden diferenciar varios tipos de pasos (operación, retraso, almacenamiento, inspección y cosas por el estilo) (pp.155-157).

2.4.3 Diagrama de Recorrido

De acuerdo con (Niebel & Freivalds, 2009). INGENIERÍA INDUSTRIAL: MÉTODOS, ESTÁNDARES Y DISEÑO DEL TRABAJO, definen que a pesar de que el diagrama de flujo del proceso se establece la mayor información relacionada con un proceso de manufactura, no muestra un plano del lugar donde se está haciendo el proceso del trabajo, este aspecto es muy importante dado que puede ser útil para proponer un nuevo proceso de operaciones y tener un método más optimizado. El diagrama de recorrido muestra una representación gráfica de toda la distribución del área de trabajo o incluso de una empresa en general, donde el cual se pueden ver claramente la ubicación de todas aquellas actividades del proceso. Para elaborar un diagrama de recorrido, se identifican todas aquellas actividades del proceso a través de símbolos y una secuencia de números los cuales darán el orden del mismo, estos símbolos son los mismos que del diagrama de operaciones y con ayuda de flechas se puede ir guiando y ordenando todo el proceso (p.29).

Figura 10: Ejemplo de un diagrama de recorrido



Fuente: Niebel, B. Freivalds. INGENIERÍA INDUSTRIAL: MÉTODOS, ESTÁNDARES Y DISEÑO DEL TRABAJO, 2009, p.31

2.5 Herramientas de Calidad

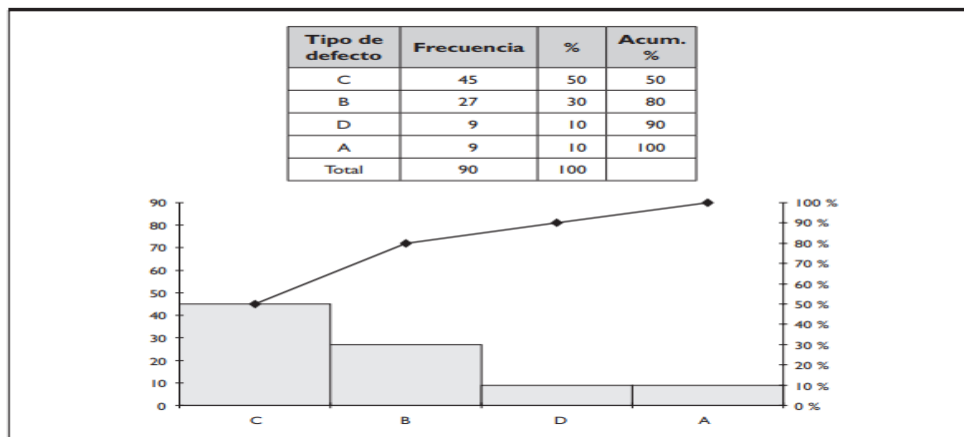
Las siguientes herramientas de calidad que se presentaran a continuación, son muy útiles y conocidas por ser métodos estadísticos fáciles de implementarlas y de fácil comprensión. También estas herramientas se caracterizan porque se pueden llegar aplicar en cualquier tipo de empresa o área de trabajo. Estas herramientas son conocidas como las siete herramientas de control de calidad o herramientas estadísticas básicas, las cuales son el diagrama de Pareto, causa y efecto (Ishikawa), gráfico de control, Histograma, hoja de control, diagrama de dispersión y la estratificación. En este apartado solo se definirán las herramientas que se usarán en el presente proyecto de investigación.

2.5.1 Diagrama de Pareto

De acuerdo con (Camisón, Cruz, & González, 2006). GESTIÓN DE LA CALIDAD: CONCEPTOS, ENFOQUES, MODELOS Y SISTEMAS, el diagrama de Pareto, es una herramienta muy importante dado que representa

gráficamente los problemas que más se establecen en ese lugar o proceso, esto se puede saber mediante su presencia, es decir, que tan frecuente se presenta el problema. Esta herramienta define las frecuencias de cada uno de los problemas que se presenten del más al menos relevante, esto se basa en el principio de Pareto, se le conoce como el 80/20, es decir que el 80% de los problemas presentados son originados por un 20% de las causas, en relación con esto se separan los problemas en críticos a no críticos (pp.1234-1235).

Gráfica 1: *Ejemplo de un Pareto*



Fuente: Camisón C, Cruz S & González T. GESTIÓN DE LA CALIDAD: CONCEPTOS, ENFOQUES, MODELOS Y SISTEMAS, 2006, p.1237

2.5.2 Diagrama de Ishikawa (Causa y Efecto)

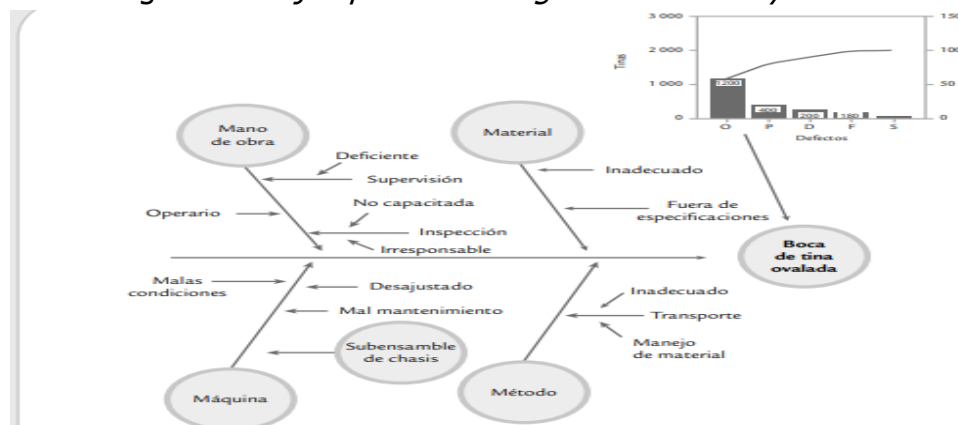
Para (Gutiérrez & Vara, 2009). CONTROL ESTADÍSTICO DE CALIDAD Y SEIS SIGMA, establecen que el diagrama de Ishikawa es conocido también como diagrama de causa y efecto. Es un método fácil de aplicar, el cual costa en relacionar aquellos problemas con las principales causas posibles que lo producen. Este diagrama establece buscar las causas que afecten directamente con el problema a través de un análisis, es decir, mediante las 6 M (se mencionan en el siguiente subtema) de esta manera, poder evitar el

error de buscar las soluciones sin ver primero el análisis de las causas establecidas (p.152).

2.5.2.1 Método de las 6 M

Para (Idem), este método de las 6 M, consta en poder juntar las causas más importantes en seis ramas principales, las cuales son las 6 M: Medio Ambiente, Métodos, Mano de obra, Materiales, Maquinaria, Medición. Estas seis ramas establecen en forma global todo el proceso y cada uno aporta parte de la variabilidad del producto final y lo que se espera es que entre las causas del problema principal, estén prácticamente relacionadas con alguna de las 6 M (pp.152-153).

Figura 11: Ejemplo de un diagrama de causa y efecto



Fuente: Gutiérrez H & de la Vara R. CONTROL ESTADÍSTICO DE CALIDAD Y SEIS SIGMA, 2009, p.153

2.5.3 Lluvia de Ideas

Nuevamente para (Idem), también es conocida esta herramienta como tormenta de ideas y establecen que son una forma de pensamiento creativo. Esta herramienta suele ser mejor, su rendimiento mediante la ayuda de un grupo de personas donde mencionen libremente ideas relacionadas con el

tema, en este caso sobre el problema. Se establecen que las reuniones para proporcionar ideas sean mediante los siguientes pasos:

1. Establecer y definir el tema desde un principio sobre el cual se darán las ideas.
2. Se pone a una persona, la cual será el encargado de organizar la participación e ideas de las demás persona.
3. Posteriormente, se realiza las listas individualmente de todas aquellas ideas sobre el problema, es decir, sobre las causas que pudiese provocar el problema.
4. Todos los integrantes se sientan de manera circular, donde cada uno mencionará todas aquellas ideas que tuvieron sobre el tema.
5. Después de que todos hayan leído sus ideas, la persona a cargo pregunta si algún integrante tiene un comentario extra.
6. Luego son colocadas todas aquellas causas que tengan relación con cada una de las 6 M dentro del diagrama de Ishikawa.
7. Tras haber hecho el diagrama se verifica si se llegó a olvidar alguna idea importante.
8. Acto seguido se procede a una plática abierta para hablar sobre aquellas causas más llamativas sobre el problema.
9. Mientras tanto, se escogen todas aquellas ideas más importantes que tengan que ver más con el problema.
10. Por último, en las siguientes reuniones seguir con las acciones concretas para la obtención de resultados (pp.159-160).

2.5.4 Histograma

Para el autor (Humberto, 2011). DESARROLLO DE UNA CULTURA DE CALIDAD, concluye que los histogramas es una representación gráfica de una distribución de un conjunto de datos. Este gráfico muestra la cantidad o frecuencia de dicha

información, con valores dentro de un rango predeterminado. La forma de un histograma proporciona gran información, sobre la distribución de la probabilidad del proceso que se está analizando y del cual se obtuvieron las muestras establecidas, por ende es una herramienta de comunicación visual muy útil. Para la realización de un histograma se presenta los siguientes pasos:

- ❖ Paso 1. Recoger datos de los cuales se van a representar a través del histograma.
- ❖ Paso 2. Ver cuál es el dato mayor y menor para posteriormente calcular los siete rangos entre esos valores.
- ❖ Paso 3. Contabilizar los datos que se establecen en cada rango y establecer las frecuencias mediante barras donde la altura este al número de los datos que se encuentren en el rango (pp.178-179).

2.5.5 Hoja de Verificación

De igual manera para (Idem), esta herramienta también se le conoce como, hoja de comprobación o chequeo, las cuales estas hojas son de gran ayuda para el análisis de información. Especialmente son sencillas de utilizar, las cuales facilitan a las personas que las usan para obtener datos, pero de forma ordenada. En el campo de control estadístico, son muy comunes emplear este tipo de formatos, para comprobar si se llegaron a obtener los datos establecidos o para mejorar las operaciones de un proceso con base en la información obtenida. Algunos de los usos que tiene esta herramienta son las siguientes: verificar la causa de los defectos, tener un registro de los defectos, en poder realizar un histograma con la información recabada o incluso para asegurar y verificar que se procesaron las actividades programadas en tiempo y forma (p.181).

2.5.6 Gráfico de Control "NP"

Para el presente proyecto de investigación, se analizarán defectos en las prendas, los cuales se consideran como atributos, es por ello que esta herramienta se implementara con el fin de poder tener un análisis más completo. Para (Baca, & otros, 2014), INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA INDUSTRIAL. "Las gráficas de control son herramientas estadísticas que ayudan a medir el comportamiento de una variable de calidad a través del tiempo. Son muy útiles, ya que evalúan y determinan si un proceso, considerando cierta característica de calidad deseable de control, está bajo control estadístico" (p.130).

El gráfico NP o también conocidos como cartas NP, evalúa la cantidad de las unidades de los defectos. Los límites de control de este gráfico se calculan de la siguiente forma:

Figura 12: Fórmulas de los límites de un gráfico "NP"

- Línea central: $LC = (\bar{p}n)$
- Límite de control superior: $LCS = \bar{p}n + 3 \sqrt{\bar{p}n(1 - \bar{p})}$
- Límite de control inferior: $LCI = \bar{p}n - 3 \sqrt{\bar{p}n(1 - \bar{p})}$

Fuente: Camisón C, Cruz S & González T. GESTIÓN DE LA CALIDAD: CONCEPTOS, ENFOQUES, MODELOS Y SISTEMAS, 2006, p.1293

2.5.7 Por qué - Por qué

(Alfaro & Aranda, 2014). TESIS, mencionan que los Por qué-Por qué fue inventado en el año de 1930 por Kiichiro Toyoda, este método se fue conociendo más en la década de 1970 por el sistema de producción Toyota. El planteamiento de los 5 ¿Por qué?, establece el ver el problema y preguntar: ¿Por qué?, y ¿Qué causó este problema? Existen otros sistemas o

metodologías donde aplica este método de los 5 ¿Por qué?, como por ejemplo en Six Sigma, donde el método del Por qué-Por qué se puede encontrar en el paso o fase del análisis del problema, donde se permite Definir, Medir, Analizar, Mejorar, Controlar, o conocido como el método de DMAIC. El método es simple de aplicarse, el cual consta en preguntarse 5 veces el ¿Por qué?, de la causa anterior, o preguntarse las veces necesarias para poder encontrar la causa raíz del problema (p.53).

2.5.8 Las 5 W + H

Para (Trías, González, Fajardo, & Flores, 2009). LAS 5 W + H Y EL CICLO DE MEJORA EN LA GESTIÓN DE PROCESOS, determinan que las 5 W + H es una metodología enfocada más hacia un análisis empresarial y tiene la misma técnica de los 5 ¿Por qué?, el cual consiste en contestar en este caso seis preguntas fáciles, las cuales son: qué, por qué, cuándo, dónde, quién y cómo (en inglés son: what, why, when, where, who, how). Fue creada en 1979 por Lasswell, se consideró una forma fácil y posible de poder generar acciones para la implementación de una mejora en un proceso.

Esta mejora puede definirse como cambios radicales o pequeños cambios. Cabe mencionar que los radicales son los que menos se pueden llegar aplicar, en cambio, con los cambios pequeños, es la forma más aplicable hasta en un mismo proceso, la cual es considerada como la "mejora continua".

Esta técnica de las 5 W + H es una manera fácil de aplicar y de planteamiento de las acciones a desarrollar para aplicar el ciclo de la mejora PDCA en base a las acciones generadas por el mismo.

2.6 Metodología de las 8D (Las 8 Disciplinas)

A continuación, se dará una breve explicación de esta metodología, ya que es la que se utilizará en el presente proyecto de investigación, con el fin de cumplir los objetivos establecidos. Para (Santiago, 2018). HERRAMIENTAS PARA LA GESTIÓN DE CALIDAD, las 8 disciplinas es considerada una metodología sistemática, la cual sirve para identificar, corregir y eliminar un problema. Esta disciplina es conocida abreviadamente como 8D, que significa 8 Disciplinas (ocho pasos), Resolución de problemas, G8D o Global 8D, la cual se caracteriza por desarrollar grandes ventajas para la solución de problemas, rápida y efectivamente, produciendo un buen servicio hacia los clientes y en la calidad de los productos, con todo esto se puede tener la disminución de problemas dentro de una empresa.

2.6.1 Historia

Estas ocho disciplinas para la resolución de problemas (Eight Disciplines Problem Solving) es un método que se empezó a usar en las empresas como objetivo principal, en el resolver problemas. En Estados Unidos, su gobierno empezó a utilizar un método parecido al método de las 8D en la segunda guerra mundial, el cual tenía por nombre, estándar militar #1520 (sistema de acción correctiva y disposición del material no conforme). La empresa de Ford Motor Company fue el primero en documentar esta metodología en el año de 1987 en una resolución de problemas orientada a "equipo titulado manual" del curso.

Las 8 disciplinas son:

- ❖ D1: ESTABLECER UN GRUPO PARA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA.
- ❖ D2: CREAR LA DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.
- ❖ D3: DESARROLLAR UNA SOLUCIÓN TEMPORAL.

- ❖ D4: ANÁLISIS DE CAUSA RAÍZ.
- ❖ D5: DESARROLLAR SOLUCIONES PERMANENTES.
- ❖ D6: IMPLEMENTAR Y VALIDAR SOLUCIONES.
- ❖ D7: PREVENIR LA RECURRENCIA.
- ❖ D8: CERRAR EL PROBLEMA Y RECONOCER CONTRIBUCIONES (pp.86-87).

Y de esta manera, se conforma la metodología para la resolución de problemas.

CAPÍTULO III

DESARROLLO Y METODOLOGÍA

3.1 Procedimiento y Descripción de las Actividades Realizadas

Las siguientes actividades y procesos realizados en el presente proyecto de investigación, fueron a través de herramientas de ingeniería y con base en la metodología de las 8D (Ocho disciplinas), con el fin de tener el desarrollo, secuencia y relación con los objetivos específicos establecidos. Acto seguido, se describen las actividades y procesos:

1. Se comenzó con conocer los procesos de confección dentro del taller, mediante la elaboración de diagramas de operaciones, flujo y recorrido, con el fin de tener un análisis más amplio de todas las actividades que se realizan por cada corte que entra al taller.
2. Después, se comenzó a analizar cuál era el problema dentro del taller, mediante una investigación de campo y analizar los datos recabados a través las herramientas de calidad. Se realizaron formatos para tener un control en la obtención dichos datos.
3. Después de haber obtenido los datos, se empezó analizar el estado actual de las máquinas que se utilizan para manufacturar en el taller.
4. De acuerdo con el análisis realizado del estado de las máquinas, se desarrolló manual de mantenimiento preventivo básico, fácil de leer e interpretar para tener maquinaria en buen estado, de igual manera para disminuir las composturas en el terminado, los paros de producción y los reprocesos.
5. Después de haber realizado los diagramas de procesos, la obtención de datos y el análisis del estado actual de las máquinas, se empezó a implementar el plan de mejora mediante la metodología de las 8D (Ocho disciplinas), para disminuir el número de composturas en el terminado de cada corte, en esta metodología se implementaron las herramientas como, la lluvia de ideas, el método de las 5 W + H, los 5 ¿Por qué? un diagrama de Ishikawa entre otros.

- Por último, se compararon resultados que se obtuvieron de antes y después de haber aplicado el plan de mejora dentro del taller, con ayuda de un análisis estadístico y gráficos de control.

3.1.1 Cronograma de Actividades

En la siguiente imagen, se muestra el cronograma de actividades, donde se describen todas las actividades y fechas establecidas, para la realización del proyecto de investigación.

Figura 13: *Cronograma de actividades de residencia profesional*

Actividades	AGO	AGO	A-S	SEP	SEP	SEP	S-O	OCT	OCT	OCT	OCT	NOV	NOV	NOV	NOV	N-D	ENE	ENE	ENE	E-F	
	16-21	23-28	30-04	06-11	13-18	20-25	27-02	04-09	11-16	18-23	25-30	01-06	08-13	10-15	17-22	24-29	31-05				
Entrevista con el (a) asesor (a) interno (a) y externo (a)	■	■																			
Diseño del contenido del temario		■																			
Establecimiento del marco teórico			■																		
Conformación del primer capítulo				■																	
Cambio de título, empresa o asesor (a)					■																
Interpretación de resultados						■															
Conformación del segundo capítulo							■														
Correcciones y sugerencias								■													
Conformación del tercer capítulo									■												
Conformación del cuarto capítulo										■											
Conclusiones, anexos y bibliografía											■										
Entrega de trabajo para última revisión												■									
El (a) asesor (a) revisa trabajo y realiza observaciones													■								
El alumno entrega de trabajo corregido														■							
El asesor libera el proyecto de residencia profesional, el estudiante solicita opción de titulación o entrega tesis a la Subdirección Académica															■						
La comisión revisora realiza las observaciones si es tesis																	■				
El alumno realiza las correcciones y envía a la comisión revisora																		■			
La comisión revisora autoriza grabar																			■		
La Subdirección Académica programa examen profesional y notifica al alumnado y al jurado a partir de:																				■	

Fuente: Subdirección Académica ITST, 2021

3.2 Alcance y Enfoque de la Investigación

El alcance que se tiene del siguiente proyecto de investigación es explicativo, dado que es un estudio que implica buscar la explicación y determinación de la causa principal del problema, en este caso en la detención de composturas en las prendas en el área de terminado. De esta manera, generar un plan de mejora donde se vea reflejado la reducción del número de composturas.

El enfoque que concierne a esta investigación es mixto, ya que se analizarán datos cuantitativos para poder responder las preguntas de la investigación y la hipótesis establecida con base a un análisis estadístico en los resultados de antes y después, de igual forma se analizarán datos cualitativos a través de la observación en el proceso de manufactura y en la recolección de información de los diferentes atributos que se presenten como defectos en las prendas.

3.3 Hipótesis

La implementación de un plan de mejora en el taller textil "JUÁREZ", a través de la metodología de las 8D (8 disciplinas), aumentará la calidad en las prendas y principalmente en la reducción del número de compostura que se presenten en el terminado.

- ❖ Variable independiente: Aplicación de un mantenimiento preventivo en las máquinas textiles.
- ❖ Variable dependiente: Número de composturas en el área de terminado.

3.4 Diseño y Metodología de la Investigación

El diseño del proyecto de investigación, es la estrategia de recopilar datos e información deseada, dado que el enfoque será mixto el cual el diseño es útil para analizar la hipótesis establecida y facilita la recolección de información relacionada con los datos.

El diseño de la metodología se conforma a través de 8 pasos los cuales son;

- ❖ D1: ESTABLECER UN GRUPO PARA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA
- ❖ D2: CREAR LA DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

- ❖ D3: DESARROLLAR UNA SOLUCIÓN TEMPORAL
- ❖ D4: ANÁLISIS DE CAUSA RAÍZ
- ❖ D5: DESARROLLAR SOLUCIONES PERMANENTES
- ❖ D6: IMPLEMENTAR Y VALIDAR SOLUCIONES
- ❖ D7: PREVENIR LA RECURRENCIA
- ❖ D8: CERRAR EL PROBLEMA Y RECONOCER CONTRIBUCIONES

En la disciplina dos, se ayudó de los 5 W + H, análisis de datos y diagrama de Pareto, para desarrollar el problema y tener un camino más claro de todo el proceso a seguir. Por último, en la disciplina cuatro del análisis de la causa raíz, se utilizó de gran parte de las herramientas de calidad para poder encontrar el problema que más se presentaba en el terminado, las cuales son; lluvia de ideas, diagrama de causa y efecto (Ishikawa) y los 5 Por-qué.

3.5 Selección de la Muestra

La muestra que se estableció para el presente proyecto de investigación, fue en la elaboración y análisis de dos cortes que se manufacturaron dentro del taller textil "JUÁREZ". Se estableció una muestra de novecientas prendas por cada corte analizado.

Cabe mencionar que el primer corte contenía un total de novecientas treinta y seis prendas, y el segundo corte de novecientas diez. Es importante plantear que ambos cortes son totalmente diferentes en sus diseños, color, y operaciones dado que el taller, es un taller de multiestilo, como anteriormente ya fue mencionado.

3.6 Recolección de Datos

Esta etapa fue pieza fundamental para la investigación, en base a los datos recabados a través de un análisis, para poder plantear y poner en práctica el plan de mejora que más se adaptara a la problemática y posteriormente ver los resultados de la solución que se estableció.

3.6.1 Selección del Instrumento

Se utilizó el instrumento de la observación de campo no experimental, para analizar los procesos dentro del taller de las diferentes operaciones y cortes que se elaboran en el área de producción, de igual forma se utilizó la entrevista libre, donde se realizaron charlas con el dueño y operarios que trabajan dentro del taller.

3.6.2 Aplicación del Instrumento

La observación de campo no experimental, se aplicó en todas las áreas del taller especialmente en el área de producción, donde se observó todo el proceso que conlleva el terminar un corte completo desde su llegada hasta su salida, especialmente en el área de calidad, donde se considera también como área de terminado, precisamente aquí es donde se presenta el problema y es por ello que se aplicó este instrumento para la obtención de datos a través de la observación.

La entrevista libre, como anteriormente se mencionó, se aplicó en las charlas con los operarios dentro del taller para tener información de la problemática y para establecer el compromiso con el plan de mejora que se implementó. La entrevista se realizó a través de preguntas no estructuradas, sobre los principales defectos que se presentaban en las prendas a la hora de checarlas, de igual forma con preguntas relacionadas con el estado y qué tipo de mantenimiento se les realizaban a las máquinas textiles.

3.6.3 Preparación de Datos

Después de haber realizado la recolección de datos e información de la problemática del taller, se procedió con un análisis más profundo a través de las herramientas de calidad, en base a esto se realizaron tablas, gráficas, imágenes para el desarrollo de la investigación, de igual manera se realizaron diagramas de los procesos, con la finalidad de conocer el proceso general dentro del taller textil "JUÁREZ".

3.6.3.1 Perspectiva del Proceso de los Dos Primeros Cortes (Multiestilo) en el Taller Textil "JUÁREZ"

Como anteriormente se mencionó el taller textil "JUÁREZ" tiene las siguientes características:

Es un taller de multiestilo, es decir manufactura diferentes tipos de prendas de vestir, como por ejemplo:

Tabla 2: *Algunos diseños que ha realizado el Taller*





Fuente: propia, 2021

- ❖ Tiene un total de cinco operarios y una persona como manual.
- ❖ Tiene un total de 6 máquinas textiles, a continuación se muestra los modelos:

Tabla 3: *Máquinas que tiene el taller*

Máquinas con las que cuenta el taller textil "JUÁREZ"			
Nombre de la máquina	Marca	Modelo	Cantidad
Máquina Recta		SL-755-3A Mark III	2
		DB2-B755-3	1
Máquina Overlock o Remalladora		SPEC: 516M2-35	1
			CZ6500-A4DF-I	1
Máquina Cover o Collareta		WX-8803F	1

Fuente: propia, 2021

Como dato importante, la máquina que realiza los dobladillos la cual está fuera del taller, es de la misma marca con la que cuenta el taller, una máquina Cover KANSAI SPECIAL y del mismo modelo.

- ❖ Se elaboran prendas de diferentes tipos de marcas, como por ejemplo:

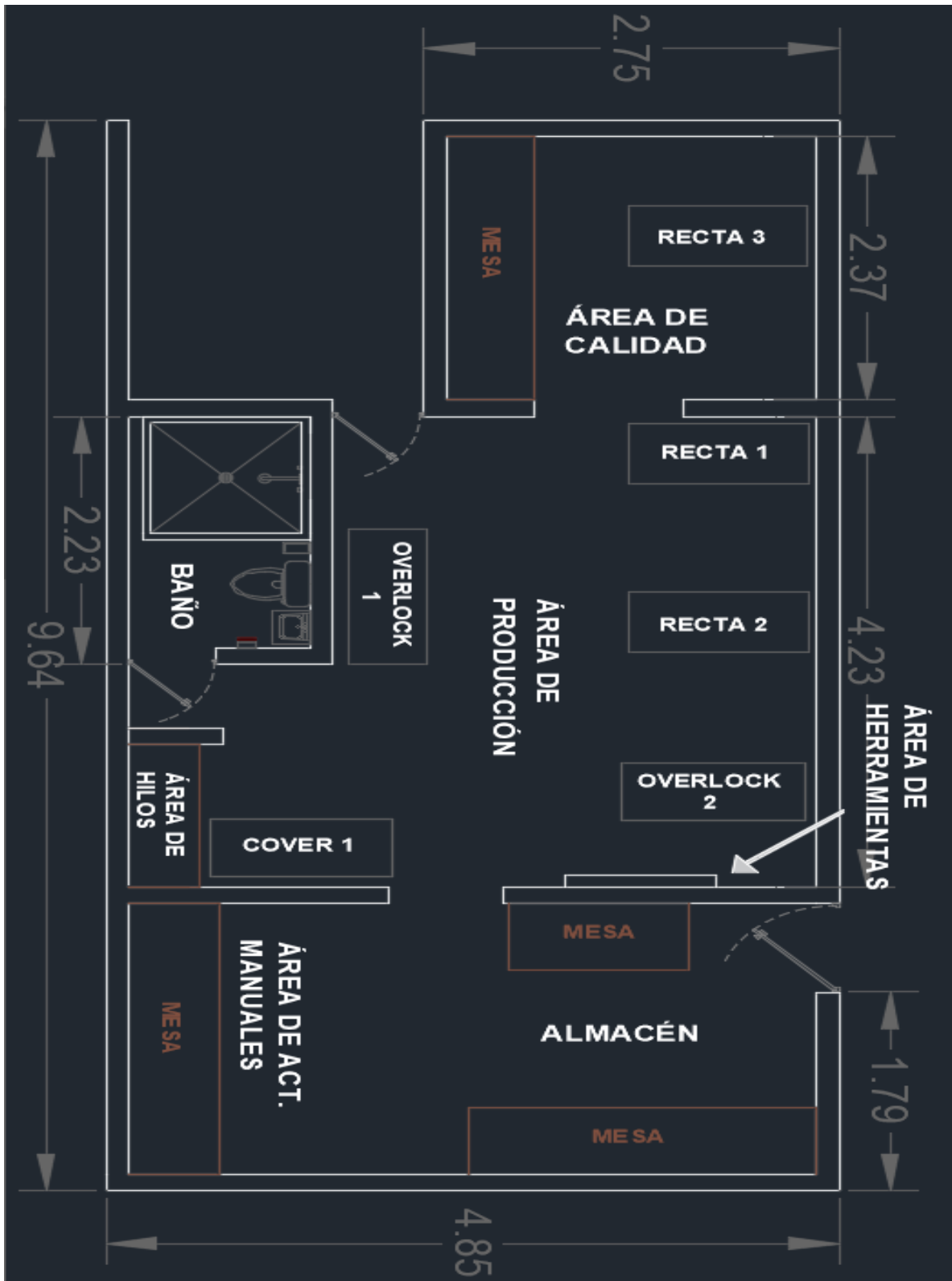
Tabla 4: Marcas de prendas con la que se trabaja en el taller



Fuente: propia, 2021

- ❖ Se presentan un plano de planta, de las dimensiones reales en metros del taller, de igual forma las áreas de trabajo con las que cuenta:

Figura 14: *Diseño en AutoCAD del taller Textil "JUÁREZ"*



Fuente: propia, 2021

En seguida, se presentarán los diagramas de operaciones de los dos primeros cortes analizados en el taller, cabe mencionar que ambos diagramas de operaciones, flujo y recorrido son totalmente diferentes, dado que el taller realiza cortes de multiestilo, esto conlleva que los diagramas sean diferentes en sus operaciones, tiempos y en diseño. Se realizaron diagramas de ambos, con el fin de demostrar y conocer la forma en que se trabaja en un taller textil.

3.6.3.2 Diagramas de Procesos del Primer Corte Analizado

El primer corte que se analizó, fue una blusa/playera para dama, color rosado y blanco de la marca: "LAOLA", en la presente imagen se muestra con más detalle.

Figura 15: *Prenda analizada del "primer corte"*

ESPALDA



DELANTERO



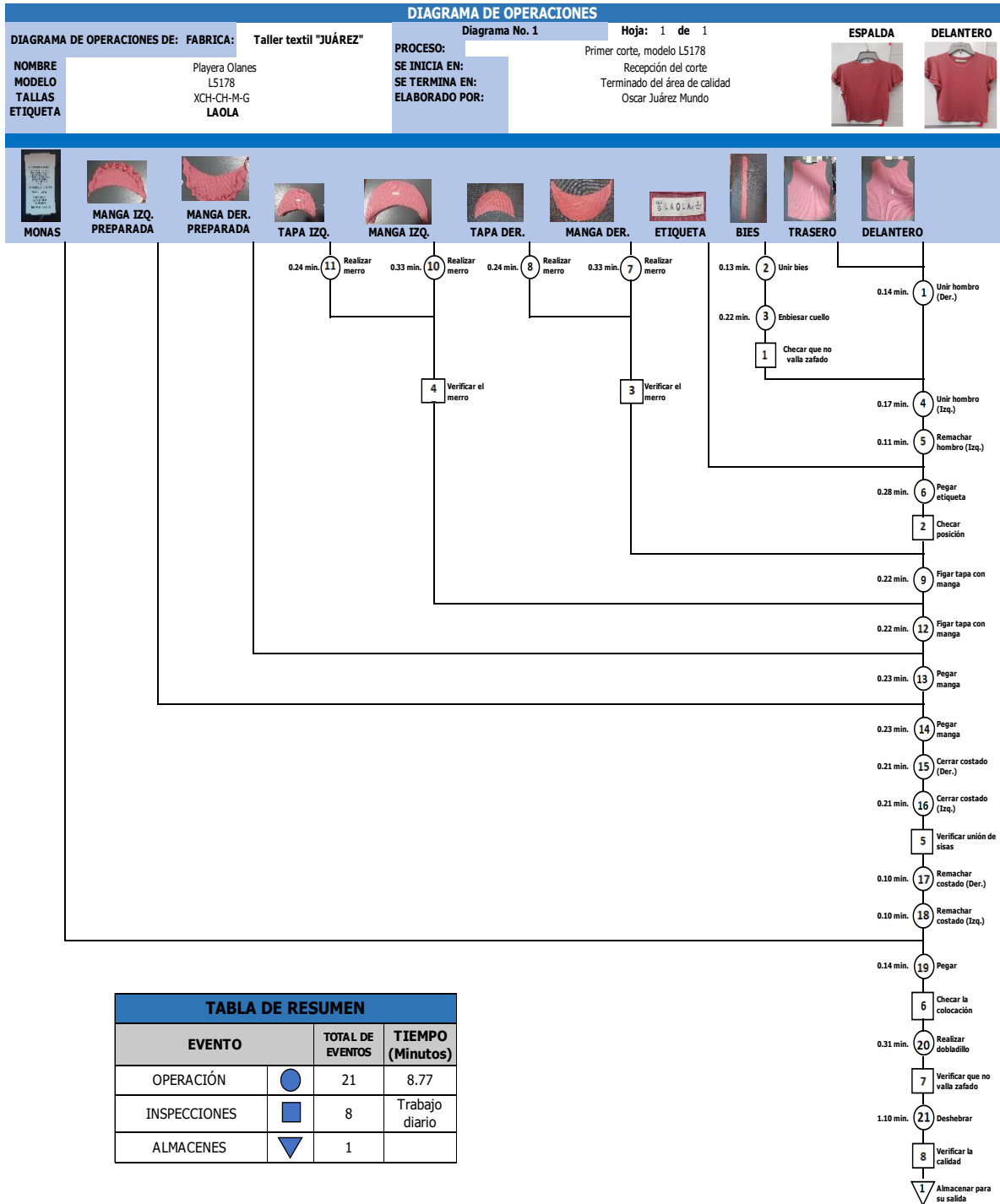
Fuente: propia, 2021

A continuación, se presentan los diagramas de operaciones, flujo y recorrido del primero corte analizado.

Como primer diagrama realizado, se tiene el diagrama de operaciones donde podemos observar el número total de operaciones, inspecciones y un almacén del proceso de la elaboración de esta blusa.

Se propuso poner imágenes de las partes que la conforman, para tener un mayor entendimiento.

Figura 16: Diagrama de operaciones "primer corte"



Fuente: propia, 2021

Como se puede observar, se tiene un total de 21 operaciones, en otras palabras, para la realización de una prenda de este corte y de este diseño, consta de realizar 21 operaciones, por otro lado, se tiene 8 inspecciones, las cuales son puntos clave para que las operaciones tengan la calidad que se requiere en la prenda, por último se tiene un almacén. También se obtuvo un total de 8.77 minutos en la realización de una blusa, esto en base a los minutos de cada operación realizada.

Después, se tiene el diagrama de flujo de procesos donde podemos observar el número total de operaciones, inspecciones, transportes, demoras y almacenes del proceso de la elaboración de esta blusa.

Tabla 5: *Diagrama de flujo de procesos del "primer corte"*

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS								
DIAGRAMA DEL PROCESO DE:		FABRICA:	Taller textil "JUÁREZ"		Hoja:	1 de 1		
		PROCESO:	Primer corte, modelo L5178					
NOMBRE	Playera Olanes	SE INICIA EN:	Recepción del corte					
MODELO	L5178	SE TERMINA EN:	Terminado del área de calidad					
TALLAS	XCH-CH-M-G	ELABORADO POR:	Oscar Juárez Mundo					
ETIQUETA	LAOLA							
DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN	●	■	➔	⤵	▼	DISTANCIA (METROS)	DURACIÓN (MINUTOS)	
1	Se transporta a la máquina overlock-1	○	□	➔ ₁	⤵	▼	1.45	0.04
2	Unión del primer hombro (derecho)	①	□	➔	⤵	▼		0.14
3	Se transporta a la máquina recta-1	○	□	➔ ₂	⤵	▼	2.30	0.06
4	Unión de bias	②	□	➔	⤵	▼		0.13
5	Se transporta a la máquina cover-1	○	□	➔ ₃	⤵	▼	4.10	0.09
6	Se enbiesa el cuello	③	□	➔	⤵	▼		0.22
7	Se checa que no valla zafado el cuello	○	①	➔	⤵	▼		
8	Se transporta a la máquina overlock-1	○	□	➔ ₄	⤵	▼	2.25	0.06
9	Unión del segundo hombro (izquierdo)	④	□	➔	⤵	▼		0.17
10	Se transporta a la máquina recta-1	○	□	➔ ₅	⤵	▼	2.30	0.06
11	Remache en el hombro (izquierdo)	⑤	□	➔	⤵	▼		0.11
12	Se transporta a la máquina recta-3	○	□	➔ ₆	⤵	▼	2.80	0.07
13	Se pega la etiqueta de marca	⑥	□	➔	⤵	▼		0.28

14	Se checa que valla en la posición correcta	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/> 2		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
15	Se transporta a la maquina overlock-2	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5.80	0.13
16	Se realiza merro de la manga derecha	<input type="radio"/> 7	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		0.33
17	Se realiza merro de la tapa derecha	<input type="radio"/> 8	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		0.24
18	Se transporta a la maquina recta-2	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.70	0.05
19	Se inspecciona que el merro haya salido bien	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/> 3		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
20	Se fija la tapa encima de la manga derecha	<input type="radio"/> 9	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		0.22
21	Se transporta a la maquina overlock-2	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.70	0.05
22	Se realiza merro de la manga izquierda	<input type="radio"/> 10	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		0.33
23	Se realiza merro de la tapa izquierda	<input type="radio"/> 11	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		0.24
24	Se transporta a la maquina recta-2	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.70	0.05
25	Se inspecciona que el merro haya salido bien	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/> 4		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
26	Se fija la tapa encima de la manga izquierda	<input type="radio"/> 12	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		0.22
27	Se transporta a la maquina overlock-1	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.90	0.05
28	Se pega manga derecha al cuerpo	<input type="radio"/> 13	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		0.23
29	Se pega manga izquierda al cuerpo	<input type="radio"/> 14	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		0.23
30	Cerrado de costado derecho	<input type="radio"/> 15	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		0.21
31	Cerrado de costado izquierda	<input type="radio"/> 16	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		0.21
32	Se checa que las sisas coincidan	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/> 5		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
33	Se transporta a la maquina recta-1	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2.30	0.06
34	Se realiza el remache de costado derecho	<input type="radio"/> 17	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		0.10
35	Se realiza el remache de costado izquierdo	<input type="radio"/> 18	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		0.10
36	Se pega "MONAS"	<input type="radio"/> 19	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		0.14
37	Se checa que valla bien colocada	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/> 6		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
38	Se transporta a la maquina cover-2	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	34.00	0.42
39	Se realiza dobladillo de base	<input type="radio"/> 20	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		0.31
40	Se revisa que no valla zafado el dobladillo	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/> 7		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

41	Se transporta al área de act. Manuales	○	□	14 →	D	▽	39.00	0.50
42	Se deshebra la prenda	21 ○	□	→	D	▽		1.10
43	Se transporta al área de calidad	○	□	15 →	D	▽	8.50	0.17
44	Se checa la calidad de la prenda	○	8 □	→	D	▽		
45	Se transporta al almacén	○	□	16 →	D	▽	9.00	0.18
46	Se almacena para su salida	○	□	→	D	1 ▽		

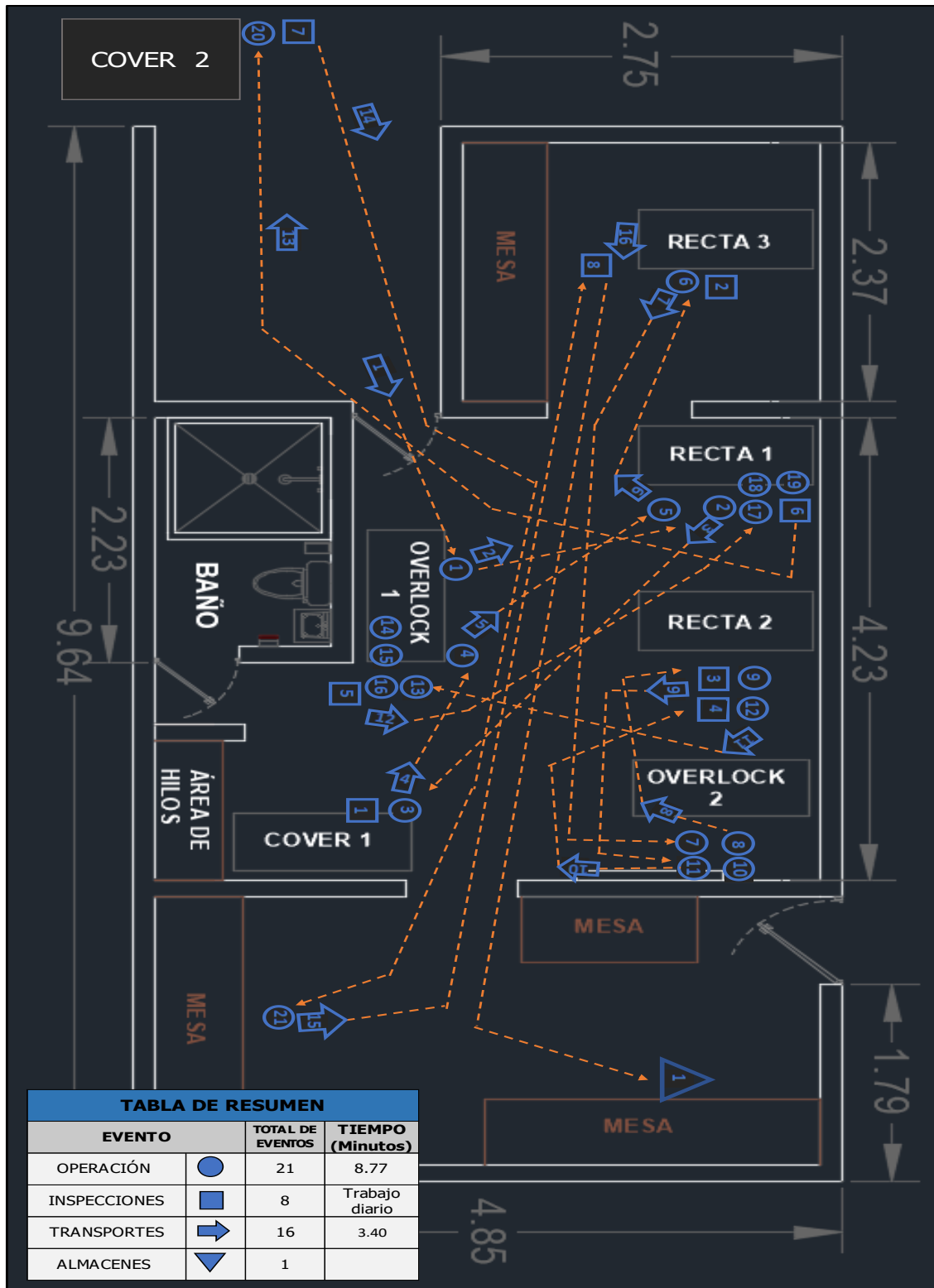
TABLA DE RESUMEN					
EVENTO		TOTAL DE EVENTOS	DISTANCIA (Metros)	TIEMPO (Minutos)	TOTAL
OPERACIÓN	●	21		8.77	8.77
INSPECCIONES	■	8			
TRANSPORTES	→	16	120.80	3.40	3.40
DEMORAS	D	0			
ALMACENES	▽	1			
TOTAL		46	120.80		

Fuente: propia, 2021

En base a la tabla de resumen, se deduce que el número total de eventos son 46, en relación con esto, el número de operaciones, inspecciones y almacenes, son los mismos totales de eventos que se presentaron en el diagrama de operaciones, también se obtuvo el mismo cálculo en el tiempo de las operaciones. Como se ve en la tabla, no existieron ninguna demora en el proceso de este primer corte, y en los transportes se obtuvo un total de 16, teniendo un total de 120.80 metros, los cuales fue el cálculo de todos los recorridos que se realizaron dentro del taller y se tuvo un total de 3.40 minutos de todos esos recorridos.

Por último, se presenta el diagrama de recorrido de todo el proceso realizado de la blusa/playera, se apoyó del plano realizado del taller, para dar más a detalle cuáles fueron los recorridos, en que máquinas se realizaron dichas operaciones y la secuencia que se obtuvo. Cabe mencionar que la máquina Cover dos, es una máquina fuera del taller, porque para realizar dobladillos de manga o base, se realizan este tipo de operaciones fuera del taller y por ende, la máquina se contempló para el diagrama de recorrido que a continuación se muestra:

Figura 17: Diagrama de recorrido "primer corte"



Fuente: propia, 2021

Como se puede observar, los datos de la tabla de resumen coinciden los números de eventos con los diagramas anteriormente presentados y como se muestra en este diagrama, se puede ver claramente que operación se realiza en cada máquina y donde se encuentra las inspecciones y posterior cuando se trasporta de un lugar a otro.

3.6.3.3 Diagramas de Procesos del Segundo Corte Analizado

El segundo corte analizado, fue un vestido para niña de diferentes etapas, es decir para dos, tres y cuatro años de edad, es de color azul marino en su mayoría y de la marca: "Fiorella girls", en la presente imagen se muestra a más detalle.

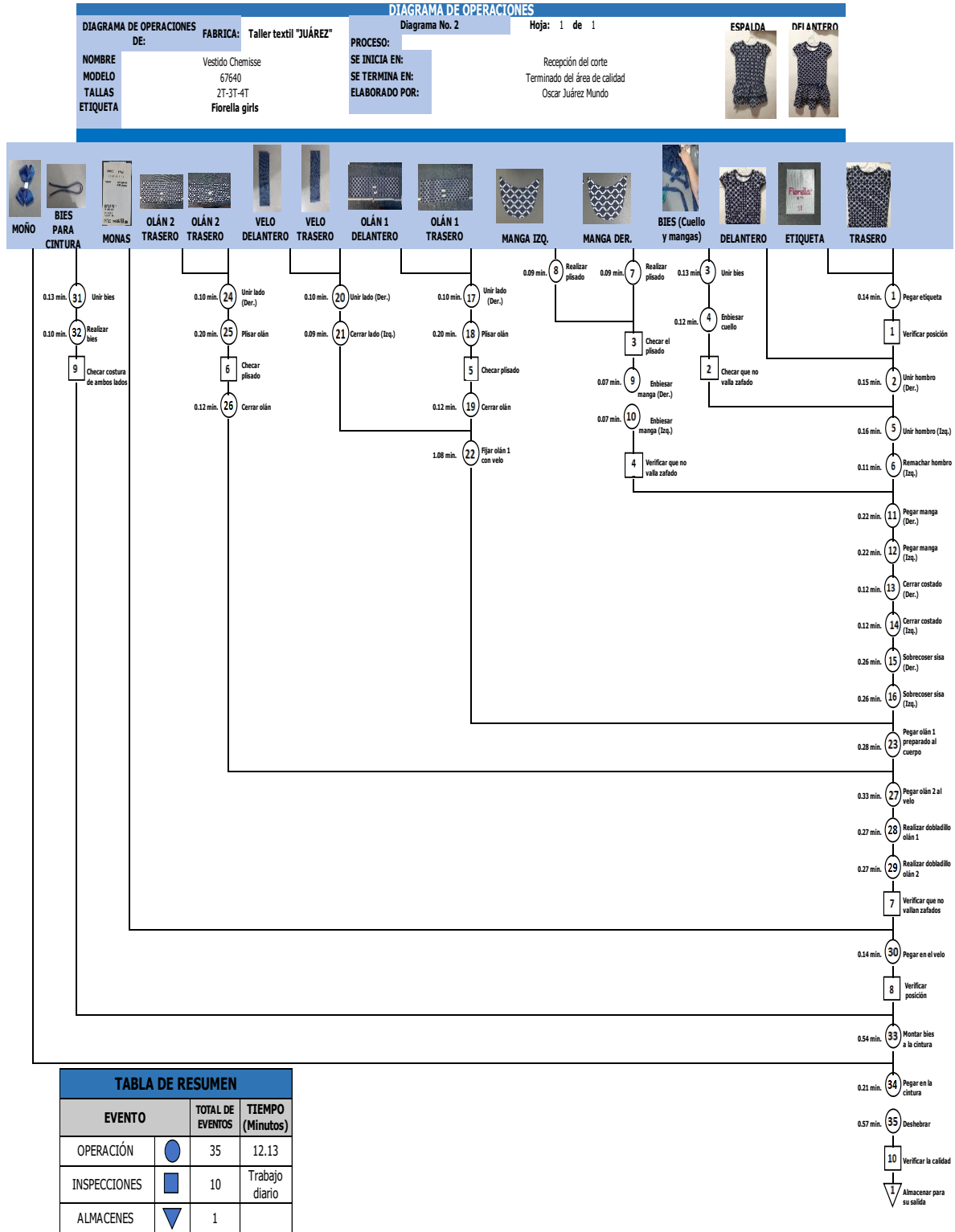
Figura 18: *Prenda analizada del "segundo corte"*



Fuente: propia, 2021

De igual manera, se presentan los diagramas de operaciones, flujo y recorrido del segundo corte analizado. Primero, se tiene el diagrama de operaciones del vestido, donde se observará a más detalle la secuencias entre las operaciones que se tienen que seguir, con el fin de obtener un vestido terminado.

Figura 19: Diagrama de operaciones "segundo corte"
































Fuente: propia, 2021

Como se puede observar, se tiene un total de 35 operaciones, más que en primer corte analizado, esto es porque el taller es de multiestilo, realizando diferentes diseños con diferentes números de operaciones, las 35 operaciones son vitales para la realización de un vestido de este segundo corte, por otro lado se tiene un total de 10 inspecciones, las cuales son puntos clave para que las operaciones tengan la calidad que se requiere en el vestido, por último se tiene un almacén. También se obtuvo un total de 12.13 minutos en la realización de un vestido, esto en base a los minutos de cada operación realizada.

Después, se realizó un diagrama de flujo de procesos, donde se puede observar el número total de operaciones, inspecciones, transportes, demoras y almacenes que se contuvo.

Tabla 6: *Diagrama de flujo de procesos del "segundo corte"*

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS								
DIAGRAMA DEL PROCESO DE:		FABRICA:	Taller textil "JUAREZ"		Hoja:	1 de 1		
		PROCESO:	Segundo corte, modelo 67640					
NOMBRE	Vestido Chemisse	SE INICIA EN:	Recepción del corte					
MODELO	67640	SE TERMINA EN:	Terminado del área de calidad					
TALLAS	2T-3T-4T	ELABORADO POR:	Oscar Juárez Mundo					
ETIQUETA	Fiorella girls							
DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN	●	■	➔	⤵	▽	DISTANCIA (METROS)	DURACIÓN (MINUTOS)	
1	Se transporta a la máquina recta-3	○	□	➔ ₁	⤵	▽	3.5	0.07
2	Pegar etiqueta de marca	①	□	➔	⤵	▽		0.14
3	Verificar que valla bien colocada	○	①	➔	⤵	▽		
4	Se transporta a la máquina overlock-1	○	□	➔ ₂	⤵	▽	4	0.09
5	Unión del primer hombro (derecho)	②	□	➔	⤵	▽		0.15
6	Se transporta a la máquina recta-1	○	□	➔ ₃	⤵	▽	2.30	0.06
7	Unión de bies para cuello y mangas	③	□	➔	⤵	▽		0.13
8	Se transporta a la máquina cover-1	○	□	➔ ₄	⤵	▽	4.10	0.09
9	Se enbiesa el cuello	④	□	➔	⤵	▽		0.12
10	Se checa que no valla zafado el cuello	○	②	➔	⤵	▽		

11	Se transporta a la máquina overlock-1	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2.25	0.06
12	Unión del segundo hombro (izquierdo)	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		0.16
13	Se transporta a la máquina recta-2	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.70	0.05
14	Remache en el hombro (izquierdo)	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		0.11
15	Se transporta a la máquina overlock-2	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.70	0.05
16	Plisado de manga derecha	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		0.09
17	Plisado de manga izquierda	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		0.09
18	Verificar si el plisado salió bien	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
19	Se transporta a la máquina cover-1	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2.35	0.06
20	Enbiesado de manga derecha	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		0.07
21	Enbiesado de manga izquierda	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		0.07
22	Verificar que no valla zafado el bias	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
23	Se transporta a la máquina overlock-1	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2.25	0.06
24	Pegado de manga derecha	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		0.22
25	Pegado de manga izquierda	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		0.22
26	Cerrado de costado derecho	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		0.12
27	Cerrado de costado izquierdo	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		0.12
28	Se transporta a la máquina recta-1	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2.30	0.06
29	Sobrecosido de sisa derecha	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		0.26
30	Sobrecosido de sisa izquierda	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		0.26
31	Se transporta a la máquina overlock-1	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2.30	0.06
32	Unión de olán 1	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		0.10
33	Se transporta a la máquina overlock-2	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2.50	0.07
34	Plisado de olán 1	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		0.20
35	Verificar si el plisado salió bien	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
36	Se transporta a la máquina overlock-1	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2.50	0.07
37	Cerrado de olán 1	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		0.12
38	Unión de velo	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		0.10
39	Cerrado de velo	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		0.09

40	Se transporta a la máquina recta-2	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	14	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.90	0.05
41	Fijado de olán 1 con velo	22	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		1.08
42	Se transporta a la máquina overlock-1	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	15	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.90	0.05
43	Pegado de olán 1 preparada al cuerpo	23	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		0.28
44	Unión de olán 2	24	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		0.1
45	Se transporta a la máquina overlock-2	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	16	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2.50	0.07
46	Plisado de olán 2	25	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		0.20
47	Verificar si el plisado salió bien	<input type="radio"/>	6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
48	Se transporta a la máquina overlock-1	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	17	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2.50	0.07
49	Cerrado de olán 2	26	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		0.12
50	Pegado de olán 2 al velo	27	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		0.33
51	Se transporta a la máquina cover-2	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	18	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	36.70	0.44
52	Se realiza el dobladillo del olán 1	28	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		0.27
53	Se realiza el dobladillo del olán 2	29	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		0.27
54	Verificar que no valla zafado el dobladillo	<input type="radio"/>	7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
55	Se transporta a la máquina recta-3	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	19	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	42.50	0.57
56	Pegar monas en el velo	30	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		0.14
57	Verificar que valla bien colocado	<input type="radio"/>	8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
58	Se transporta a la máquina recta-1	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	20	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2.80	0.07
59	Unir bias para la cintura	31	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		0.13
60	Se transporta a la máquina cover-1	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	21	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4.10	0.09
61	Realización de bias	32	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		0.10
62	Verificar que el bias no tenga costura brincada	<input type="radio"/>	9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
63	Se transporta a la máquina recta-2	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	22	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2.75	0.07
64	Montar el bias a la cintura	33	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		0.54
65	Se transporta a la máquina recta-1	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	23	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.50	0.04
66	Pegar el moño	34	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		0.21
67	Se transporta al área de act. Manuales	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	24	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6.30	0.14
68	Se deshebra la prenda	35	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		0.57
69	Se transporta al área de calidad	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	25	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	8.50	0.17

70	Se checa la calidad de la prenda	○	10	→	D	▽		
71	Se transporta al almacén	○	□	→	D	▽	9.00	0.18
72	Se almacena para su salida	○	□	→	D	▽		

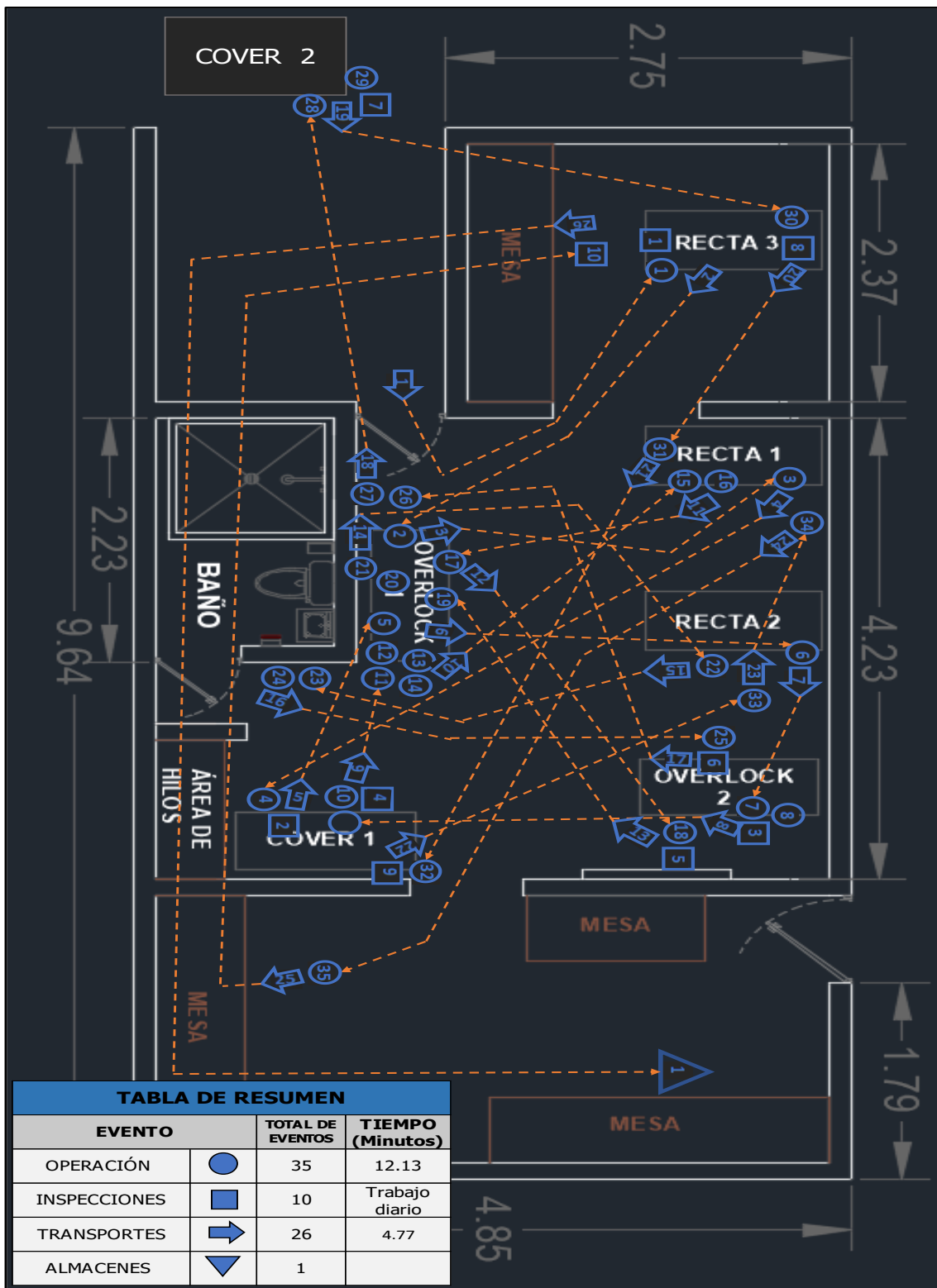
TABLA DE RESUMEN					
EVENTO		TOTAL DE EVENTOS	DISTANCIA (Metros)	DURACIÓN (Minutos)	TOTAL
OPERACIÓN	●	35		12.13	12.13
INSPECCIONES	■	10			
TRANSPORTES	→	26	156.70	4.77	4.77
DEMORAS	D	0			
ALMACENES	▽	1			
TOTAL		72	156.70		

Fuente: propia, 2021

Haciendo énfasis en los datos de la tabla de resumen, se observa perfectamente que en este segundo corte contuvo más operaciones, transportes e inspecciones, por ende, los tiempos de las operaciones fue más largo que del primer corte, en este arrojó un tiempo total en operaciones de 12.13 minutos, lo cual es el tiempo para elaborar un vestido. De igual forma, en los transportes se tuvo un tiempo de 4.77 minutos, lo que equivalió a un total de 26 transportes para la elaboración del mismo. Por último, tenemos 10 inspecciones dos más que el anterior, y de igual manera, se obtuvo un almacén. En conclusión, se obtuvo un total de 72 eventos y un total de 156.70 metros recorridos dentro del taller.

Por último, se realizó el diagrama de recorrido de todo el proceso del vestido, de igual forma, se apoyó del plano realizado del taller, para dar más a detalle cuáles fueron los recorridos y en que máquina se realizaron dichas operaciones y la secuencia que se obtuvo.

Figura 20: Diagrama de recorrido "segundo corte"



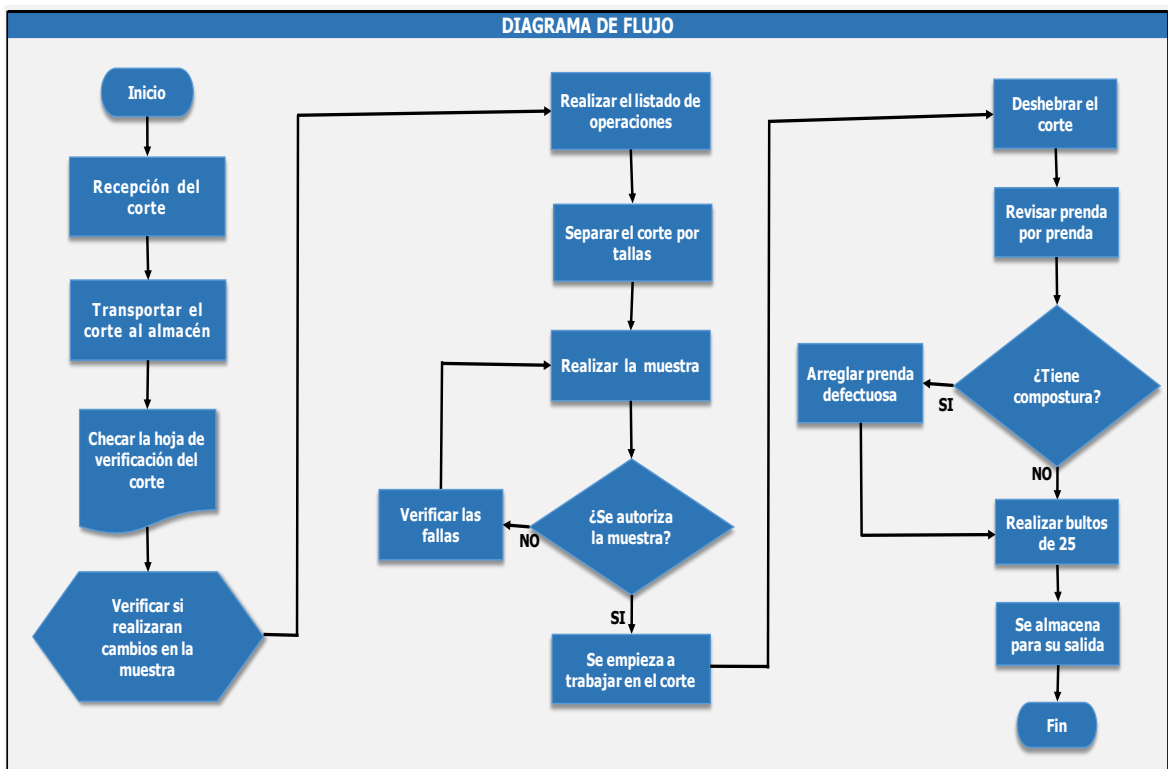
Fuente: propia, 2021

De igual forma que los demás diagramas, se tiene su tabla de resumen, donde se puede verificar que en este diagrama de recorrido, coinciden el número de operaciones, inspecciones y trasportes, con el diagrama de flujo de procesos y el diagrama de operaciones, también con su respectivo almacén.

Realizando un análisis general de las tablas de resumen de cada diagrama de ambos cortes, se observó que los diagramas de operaciones, flujo y de recorrido de cada corte, son totalmente diferentes dado que el taller es de multiestilo.

Se realizó un diagrama flujo que se maneja para todo aquel corte que entra y sale del taller, dado que en este se describen procedimientos a escala general, donde cada corte que se manufactura, pasa por todos estos procesos generales. Posteriormente, se presenta el diagrama de flujo, donde se observa cuál es la forma de trabajo en el taller textil "JUÁREZ":

Figura 21: *Diagrama de flujo*



Fuente: propia en base al proceso de producción del taller Textil "JUÁREZ", 2021

3.6.3.4 Descripción del Proceso del Diagrama de Flujo

Con posterioridad, se describe a detalle cada una de las fases que se presenta en el diagrama anteriormente visto, el cual es todo el proceso que pasa todo aquel corte que entra y sale del taller.

- ❖ Recepción del corte: En este primer proceso, como lo dice su nombre, el taller recibe el corte que se va a manufacturar, el corte puede venir en bolsas o por paquetes en tallas y con sus partes que lo conforman, como lo son: la muestra, la hoja de verificación (de diseño, o de especificaciones), el monas, y la etiqueta de marca, por último se tiene los complementos que llevará la prenda, como por ejemplo: bies, cordón, listón, moño, cinta látex (elastin), resorte, o algún otro objeto que tenga que llevar la prenda. Enseguida se muestra una imagen de este primer proceso.

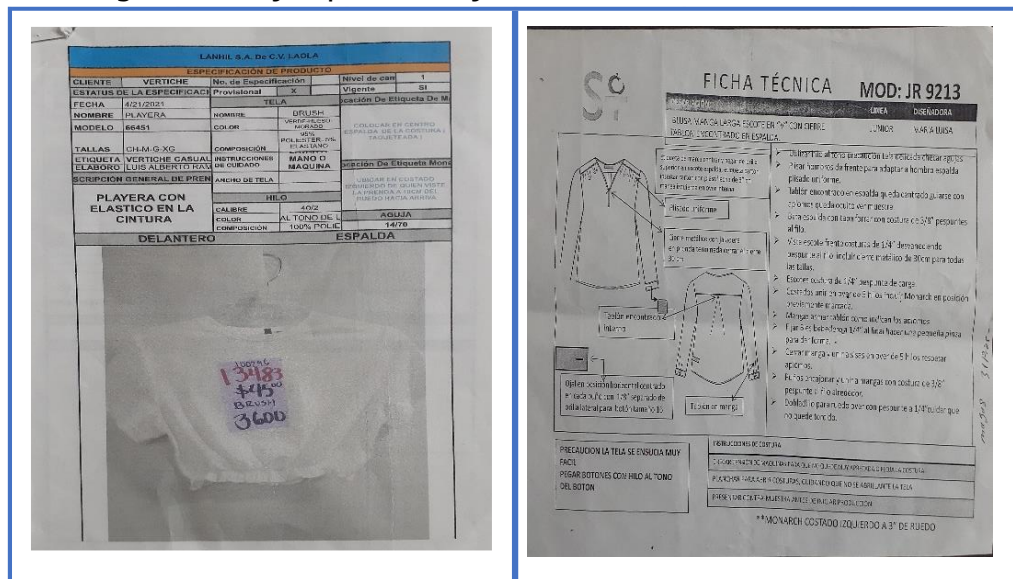
Figura 22: *Corte inicial entregado al taller*



Fuente: propia, 2021

- ❖ Transportar el corte al área de almacén: En este paso, lo único que se realiza, es el traslado de todas aquellas cosas que componen el corte recibido, al área del almacén.
- ❖ Checar la hoja de verificación: En este proceso, se tiene que checar todas las indicaciones que contiene el documento, el cual es muy importante, porque especifica algunas operaciones con medidas en pulgadas o en centímetros que se deben de realizar con esas especificaciones, de igual manera las indicaciones generales de cómo debe de ser la muestra realizada por el taller, el documento por lo regular es entregado en físico y en algunas ocasiones es enviado en formato PDF. En seguida, se presenta algunos ejemplos de estos formatos:

Figura 23: Ejemplos de hojas de verificación o ficha técnica



Fuente: propia, 2021

- ❖ Verificar si realizaran cambios en la muestra: Este paso es muy importante para ser realizada la muestra, ya que se debe de aclarar todas aquellas dudas y diferencias que lleguen a ver entre la muestra y la hoja de verificaciones,

entre el dueño del taller y el supervisor o en otros casos con el proveedor del corte. Esto se hace con la finalidad de que la muestra realizada por el taller, no tenga dificultades para ser autorizada. Algunas aclaraciones muy importantes, es la selección del color de hilo que llevará el corte, para esto el taller cuenta con un pequeño libro de los colores que se pueden encontrar en una sucursal de hilos.

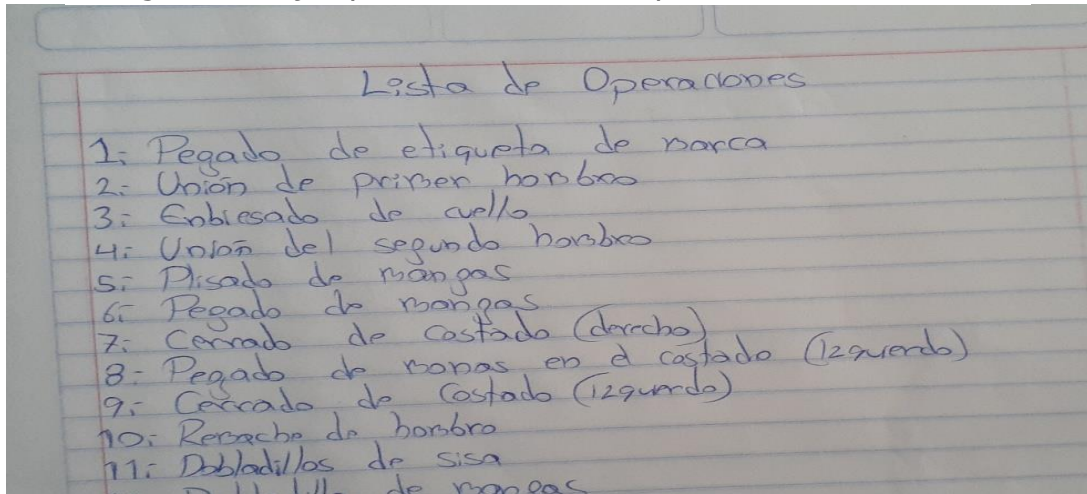
Figura 24: Libro de colores de hilos



Fuente: propia, 2021

- ❖ Realizar el listado de operaciones: Después de haber aclarado las dudas del punto anterior, se procede a realizar una lista de todas aquellas operaciones a nivel general, la lista se realiza en un cuadernillo, esto se realiza para tener un apoyo en el proceso de manufactura que se realiza dentro del taller, con el objetivo de que sea fluido y no haya paros, por analizar qué operación debe de seguir.

Figura 25: Ejemplo de un listado de operaciones de un corte



Fuente: propia con información por parte del taller Textil "JUÁREZ", 2021

- ❖ Separar el corte por tallas: El siguiente proceso que se realiza en el taller, es separar el corte en el almacén por tallas, en ocasiones algunos cortes traen tonos donde es un poco más difícil el llevar un control, pero se debe de hacer una separación muy organizada para tener una optimización de búsqueda y acomodo en el almacén, cada vez que se tomen partes del corte o sean regresadas después de dicha operación.

Figura 26: Separación de corte en el almacén por tallas



Fuente: propia, 2021

- ❖ Realizar la muestra: Este paso es uno de los más importantes, porque depende mucho el realizar bien todas aquellas operaciones que conlleve la muestra para que sea llevada y autorizada. En este caso solo se piden y se

realizan por lo regular de 2 a 3 muestras a veces de una sola talla, pero en ocasiones también se piden de diferentes tallas.

Figura 27: *Ejemplo de la elaboración de una muestra*



Fuente: propia, 2021

- ❖ ¿Se autoriza la muestra?: Después de haber realizado las muestras solicitadas por el proveedor del corte, se da de su conocimiento para que él mismo las lleve para su autorización. Existen dos maneras de autorizar la muestra hecha por el taller, una de ellas como ya se mencionó, que el proveedor del corte las lleve para su autorización, la otra manera es a través del supervisor (checador), valla al taller y la inspeccione, realizando observaciones o algunos comentarios, luego si la muestra cumple con las especificaciones y la calidad, se autoriza en automático. La autorización es a través de una nota de "Reporte de contra muestra" donde se especifica algunos datos y firmas tanto del maquilero, en este caso el dueño del taller y el supervisor, estableciendo que la muestra fue autorizada. Posteriormente, se muestra un ejemplo de una nota de autorización:

Figura 28: Nota de autorización o de revisión

El formulario es un documento de autorización de muestra con el logo de LANHIL S.A. DE C.V. en la parte superior izquierda. En la parte superior derecha, un recuadro indica el número de folio: 2872. El título central es 'REPORTE DE CONTRA MUESTRAS'. El formulario contiene los siguientes campos con datos manuscritos:

- FECHA: 17 Junio 2021
- NOMBRE DEL MAQUILERO (A): MIGUELLO (JAVIER)
- MODELO: 1-5178
- CLIENTE: LDOCA
- CORRIDA: CH. H. G. - C41
- VARIANTES: Dibujo - 1457049
- COMPOSICIÓN DE MONARCH: 96% POLIESTER - 4% CLASADO
- MUESTRA DE LA EMPRESA FIT OK: SI NO
- TIENE HOJA DE ESPECIFICACION: SI NO
- HABILITACION CORRECTA: SI NO

El apartado 'CORRECCIONES DE ENSAMBLE Y CONFECCION:' contiene tres líneas de texto manuscrito:

- Se pide a Maquilero que siga controlando
- hacer costuras bien tensionadas.
- En paqueta de cada cuando no
- brindados, el Bico que no sea
- carado, no lleve terna

En la parte inferior, se indica el estatus de la muestra: 'ESTATUS DE CONTRAMUESTRA: ACEPTADA' (con una marca de verificación) y 'RECHAZADA'. Debajo de esto, se solicitan las firmas y nombres del maquilero y del supervisor.

Fuente: propia, 2021

- ❖ Se empieza a trabajar en el corte: Como dato, el corte se empieza a manufacturar al día siguiente después de haber recibido el corte en el taller textil "JUÁREZ", debido a que simple vista, hay operaciones muy básicas que se pueden realizar mientras pasa el tiempo de autorización y así no provocar que haya algún reproceso o descoser dicha operación. Posteriormente de haber autorizado la muestra, se empieza a trabajar con el corte completo. Cabe mencionar, que durante las semanas, el supervisor realiza algunas visitas al taller para dar seguimiento del corte, para evitar algunos problemas de calidad y de igual manera que el corte tenga un seguimiento en todo el proceso por parte del mismo. Se presenta una imagen donde se empieza con el proceso de producción del corte dentro del taller:

Figura 29: *Proceso de producción de un corte dentro del taller*



Fuente: propia, 2021

- ❖ Deshebrar el corte: Ya terminado de manufacturar el corte, se procede a su proceso de deshebrado de todas las prendas, en este paso algunas prendas son sacadas del taller para una persona que se dedica a deshebrar cortes de varios maquileros, las demás prendas son deshebradas por el personal del taller, porque el personal del taller es "poli funcional".

Figura 30: *Deshebrado del corte*



Fuente: propia, 2021

- ❖ Revisar prenda por prenda: Esta actividad es realizada en el área de calidad, prácticamente ya en el terminado del corte, en este proceso es donde se realizó la toma de datos de las diferentes composturas que se presentaban en cada prenda. Esta actividad también es efectuada por todo el personal del taller, en ocasiones en su mismo lugar de trabajo, dado que el área de calidad no es un lugar tan grande. Como dato, en los dos cortes analizados, se hicieron bultos de cincuenta, para su revisión y su registro de cuántos defectos y qué tipo de defectos contenía ese bulto de cincuenta prendas.

Figura 31: *Inspección de prenda por prenda*



Fuente: propia, 2021

- ❖ ¿Tiene composturas? Este proceso va relacionado con el anterior, puesto que en el transcurso de revisión, si se presenta una prenda con alguna compostura, se procede a su reproceso con el personal y la máquina adecuada para su arreglo.
- ❖ Realizar bultos de veinticinco: Este proceso es el penúltimo, cuando se va terminando de revisar una talla completa, se procede a realizar bultos de veinticinco piezas, con el objetivo de tener un control del total por cada talla y en el total general.

Figura 32: *Bultos de veinticinco*



Fuente: propia, 2021

- ❖ Se almacenan para su salida: Por último, se almacenan los bultos por tallas como producto ya terminado para su salida del taller.

Figura 33: *Bultos en el área de almacén*



Fuente: propia, 2021

3.6.4 Nivel de Calidad en el Proceso del Taller Textil "JUÁREZ"

En este apartado, se describirá todo el proceso realizado para la revisión y análisis de datos, que se obtuvieron a través de la recolección de las diferentes composturas que se presentaban en las prendas del terminado.

Figura 34: *Recolección de datos*



Fuente: propia, 2021

Para la recolección de datos, se realizó un formato donde se clasifican algunos datos del corte analizado, la fecha de registro y principalmente los defectos, el formato se acopló para poder realizar un análisis con ayuda de un gráfico de control, es decir se dividió por bultos de cincuenta cada registro. A continuación, se muestra el formato realizado:

Tabla 7: *Formato que se utilizó para la recolección de datos*

COMPOSTURAS EN EL TERMINADO													
DATOS DE COMPOSTURAS DE LA PRENDA:			FABRICA: Taller textil "JUÁREZ"		COMPOSTURAS		Hoja: 1 de 1		FECHA:				
NOMBRE			ACTIVIDAD DE: Recaudación de datos de composturas				DEFECTUOSAS DEL:		Observaciones:				
TALLAS			LUGAR: Terminado en el área de calidad										
MODELO			ELABORADO POR: Oscar Juárez Mundo										
No. De bultos de 50 piezas	Defectos										Otros defectos nuevos		
Bulto 1													
Bulto 2													
Bulto 3													
Bulto 4													
Bulto 5													
Bulto 6													
Bulto 7													
Bulto 8													
Bulto 9													
Bulto 10													
Bulto 11													
Bulto 12													
Bulto 13													
Bulto 14													
Bulto 15													
Bulto 16													
Bulto 17													
Bulto 18													
Bulto 19													
Bulto 20													

Fuente: propia, 2021

3.6.4.1 Clasificación de Datos de Composturas, Primer Corte

Para poder realizar la elaboración de recolección de datos, se utilizó el formato anteriormente mencionado, el primer corte que se analizó en el taller, fue la blusa/playera para dama, la "Playera Olanes" el cual tuvo un total de once defectos tomados como atributos en las prendas, a continuación, se presenta el formato lleno del registro que se realizó el día 18 junio del 2021:

Tabla 8: Datos de composturas del "primer corte", 08/06/2021-18/06/2021

COMPOSTURAS EN EL TERMINADO										
DATOS DE COMPOSTURAS DE LA PRENDA:				FABRICA:	Taller textil "JUAZET"		COMPOSTURAS			
NOMBRE	Playera Olanes	ACTIVIDAD DE:	Recadación de datos de composturas	DEFECTUOSAS DE:						
TALLAS	XCH-CH-M-G	LUGAR:	Terminado en el área de calidad	PRIMER CORTE						
MODELO	LS178	ELABORADO POR:	Oscar Juárez Mundo	Observaciones: Se presentó un nuevo problema, fue clasificado como "hombro pegado al revés"						
No. De bultos de 50 piezas	Defectos					Otros defectos nuevos				
Costuras bñzadas	Hoyos o cortes en la tela	Zafado de bias	Zafado de costados	Zafado de base	Falta de remache	Pegado de monas mal	Manga Pegada al revés	Pinza en la prenda	Manchada	Hombro R- gabo al revés
Bulto 1	////				/		///	/		
Bulto 2	//			/				/		
Bulto 3	///	/						//		
Bulto 4	////////					/		/		
Bulto 5	////////			/				/		
Bulto 6	//				//					
Bulto 7	///			/			///			
Bulto 8	//	/				/		/		/
Bulto 9	//			/				/		
Bulto 10	////////				/					
Bulto 11	///					/		///	//	
Bulto 12	/					/		/		
Bulto 13	///				//			//		
Bulto 14	//					//		/		
Bulto 15	////	/						////		
Bulto 16	////////					/		/		
Bulto 17	///							//	/	
Bulto 18	/	/				/		/		
Bulto 19										
Bulto 20										

Fuente: propia, 2021

El formato se realizó y analizó por bultos de cincuenta piezas, con el objetivo de ir registrando cuantos defectos y de que tipo tenían esas cincuenta prendas y así sucesivamente, recordando que la muestra que se estableció fue de novecientas

(900) prendas, lo cual nos arrojó el haber inspeccionado dieciocho bultos con esa cantidad como se muestra en el formato llenado anteriormente.

Por consiguiente, se observa un nuevo problema en este corte, lo cual no influyó demasiado, ya que solo se presentó una vez, también se observa claramente cuál es el problema que más se presenta con frecuencia y el que menos se presenta, pero para realizar un análisis más sustentado se procedió a realizar un nuevo formato parecido al anterior, simplemente más desglosado con ayuda de la herramienta de Excel, para tener un análisis estadístico más completo.

Acto seguido, se muestra el formato desglosado con la finalidad de poder saber, cuántas composturas de cada defecto son en total por cada bulto y de igual manera saber el total general por las novecientas prendas analizadas e inspeccionadas.

Tabla 9: *Conteo de datos de las composturas "primer corte"*

COMPOSTURAS DEFECTUOSAS (Primer corte)											
BULTO 1 50 PIEZAS	Defectos										
	Costura brincada	Hoyos o cortes en la tela	Zafado de bias	Zafado de costados	Zafado de base	Falta de remache	Pegado de monas mal	Manga Pegada al revés	Pinza en la prenda	Manchada	Hombro pegado al revés
	No. De Defectos	4	0	0	0	0	1	0	2	1	0	0
BULTO 2 50 PIEZAS	Defectos										
	Costura brincada	Hoyos o cortes en la tela	Zafado de bias	Zafado de costados	Zafado de base	Falta de remache	Pegado de monas mal	Manga Pegada al revés	Pinza en la prenda	Manchada	Hombro pegado al revés
	No. De Defectos	2	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
BULTO 3 50 PIEZAS	Defectos										
	Costura brincada	Hoyos o cortes en la tela	Zafado de bias	Zafado de costados	Zafado de base	Falta de remache	Pegado de monas mal	Manga Pegada al revés	Pinza en la prenda	Manchada	Hombro pegado al revés
	No. De Defectos	3	1	0	0	0	0	2	0	0	2	0
BULTO 4 50 PIEZAS	Defectos										
	Costura brincada	Hoyos o cortes en la tela	Zafado de bias	Zafado de costados	Zafado de base	Falta de remache	Pegado de monas mal	Manga Pegada al revés	Pinza en la prenda	Manchada	Hombro pegado al revés
	No. De Defectos	10	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
BULTO 5 50 PIEZAS	Defectos										
	Costura brincada	Hoyos o cortes en la tela	Zafado de bias	Zafado de costados	Zafado de base	Falta de remache	Pegado de monas mal	Manga Pegada al revés	Pinza en la prenda	Manchada	Hombro pegado al revés
	No. De Defectos	7	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0
BULTO 6 50 PIEZAS	Defectos										
	Costura brincada	Hoyos o cortes en la tela	Zafado de bias	Zafado de costados	Zafado de base	Falta de remache	Pegado de monas mal	Manga Pegada al revés	Pinza en la prenda	Manchada	Hombro pegado al revés
	No. De Defectos	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
BULTO 7 50 PIEZAS	Defectos										
	Costura brincada	Hoyos o cortes en la tela	Zafado de bias	Zafado de costados	Zafado de base	Falta de remache	Pegado de monas mal	Manga Pegada al revés	Pinza en la prenda	Manchada	Hombro pegado al revés
	No. De Defectos	3	0	0	0	1	0	0	3	0	0	0

		Defectos										
BULTO 8		Costura brincada	Hoyos o cortes en la tela	Zafado de bias	Zafado de costados	Zafado de base	Falta de remache	Pegado de monas mal	Manga Pegada al revés	Pinza en la prenda	Manchada	Hombro pegado al revés
50 PIEZAS	No. De Defectos	2	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
		Defectos										
BULTO 9		Costura brincada	Hoyos o cortes en la tela	Zafado de bias	Zafado de costados	Zafado de base	Falta de remache	Pegado de monas mal	Manga Pegada al revés	Pinza en la prenda	Manchada	Hombro pegado al revés
50 PIEZAS	No. De Defectos	2	0	1	0	0	0	2	0	1	0	0
		Defectos										
BULTO 10		Costura brincada	Hoyos o cortes en la tela	Zafado de bias	Zafado de costados	Zafado de base	Falta de remache	Pegado de monas mal	Manga Pegada al revés	Pinza en la prenda	Manchada	Hombro pegado al revés
50 PIEZAS	No. De Defectos	7	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
		Defectos										
BULTO 11		Costura brincada	Hoyos o cortes en la tela	Zafado de bias	Zafado de costados	Zafado de base	Falta de remache	Pegado de monas mal	Manga Pegada al revés	Pinza en la prenda	Manchada	Hombro pegado al revés
50 PIEZAS	No. De Defectos	4	0	0	0	0	0	1	0	3	2	0
		Defectos										
BULTO 12		Costura brincada	Hoyos o cortes en la tela	Zafado de bias	Zafado de costados	Zafado de base	Falta de remache	Pegado de monas mal	Manga Pegada al revés	Pinza en la prenda	Manchada	Hombro pegado al revés
50 PIEZAS	No. De Defectos	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
		Defectos										
BULTO 13		Costura brincada	Hoyos o cortes en la tela	Zafado de bias	Zafado de costados	Zafado de base	Falta de remache	Pegado de monas mal	Manga Pegada al revés	Pinza en la prenda	Manchada	Hombro pegado al revés
50 PIEZAS	No. De Defectos	3	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0
		Defectos										
BULTO 14		Costura brincada	Hoyos o cortes en la tela	Zafado de bias	Zafado de costados	Zafado de base	Falta de remache	Pegado de monas mal	Manga Pegada al revés	Pinza en la prenda	Manchada	Hombro pegado al revés
50 PIEZAS	No. De Defectos	2	0	0	0	0	0	2	0	1	1	0
		Defectos										
BULTO 15		Costura brincada	Hoyos o cortes en la tela	Zafado de bias	Zafado de costados	Zafado de base	Falta de remache	Pegado de monas mal	Manga Pegada al revés	Pinza en la prenda	Manchada	Hombro pegado al revés
50 PIEZAS	No. De Defectos	5	1	0	0	0	0	0	0	4	0	0
		Defectos										
BULTO 16		Costura brincada	Hoyos o cortes en la tela	Zafado de bias	Zafado de costados	Zafado de base	Falta de remache	Pegado de monas mal	Manga Pegada al revés	Pinza en la prenda	Manchada	Hombro pegado al revés
50 PIEZAS	No. De Defectos	11	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
		Defectos										
BULTO 17		Costura brincada	Hoyos o cortes en la tela	Zafado de bias	Zafado de costados	Zafado de base	Falta de remache	Pegado de monas mal	Manga Pegada al revés	Pinza en la prenda	Manchada	Hombro pegado al revés
50 PIEZAS	No. De Defectos	3	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0
		Defectos										
BULTO 18		Costura brincada	Hoyos o cortes en la tela	Zafado de bias	Zafado de costados	Zafado de base	Falta de remache	Pegado de monas mal	Manga Pegada al revés	Pinza en la prenda	Manchada	Hombro pegado al revés
50 PIEZAS	No. De Defectos	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0
18	72	4	2	1	4	4	10	8	19	6	1	
Total de bultos	Total	Total	Total	Total	Total	Total	Total	Total	Total	Total	Total	Total

Fuente: propia, 2021

Este formato nos ayudó a tener un mayor análisis estadístico, para poder conocer las cantidades exactas, horizontalmente por cada bulto y verticalmente para saber

el total del número de dicho defecto de todos los bultos en general, el cual en el recuadro de color rojo, se muestra las cantidades exactas totales por cada defecto presentado en el terminado por las novecientas prendas. De igual forma, se realizó una tabla de resumen que se presenta en siguiente apartado:

Tabla 10: *Tabla de resumen del total de las composturas "primer corte"*

TABLA DE RESUMEN	
COMPOSTURAS DEFECTUOSAS	
(Primer corte)	
Defectos	No. De Defectos
Costura brincada	72
Hoyos o cortes en la tela	4
Zafado de bies	2
Zafado de costados	1
Zafado de base	4
Falta de remache	4
Pegado de monas mal	10
Manga Pegada al revés	8
Pinza en la prenda	19
Manchada	6
Hombro pegado al revés	1
Total	131

Fuente: propia, 2021

Como se puede observar, el problema que más se presenta en el terminado, es el de "Costura Brincada" con un total del setenta y dos, de un total de ciento treinta y uno defectos por todos los defectos presentado, es decir abarca un total del 54.1% de todos los defectos.

$$131 \text{ defectos} = 100\%$$

$$72 \text{ defectos} = 54.1\%$$

Para realizar un análisis de calidad del proceso del problema principal que se presenta en el taller, por parte de este primer corte, se optó por un gráfico de control NP o carta NP, porque es un diagrama que analiza el número de defectos por

subgrupos; es decir, se aplica cuando el tamaño de subgrupo es constante, y de igual forma poder saber si el proceso es capaz o hay mucha variabilidad.

Se empezó con la realización de una tabla, donde se puso el total de los Subgrupos (los dieciocho bultos), el tamaño del subgrupo el cual consiste de cincuenta prendas por cada bulto y por último, las unidades defectuosas por cada subgrupo, en base a las cantidades del formato que desglosa, se obtuvo estas unidades defectuosas.

Tabla 11: *Tabla de costuras brincadas*

"primer corte"

Subgrupos	Tamaño del subgrupo	No. De unidades defectuosas
1	50	4
2	50	2
3	50	3
4	50	10
5	50	7
6	50	2
7	50	3
8	50	2
9	50	2
10	50	7
11	50	4
12	50	1
13	50	3
14	50	2
15	50	5
16	50	11
17	50	3
18	50	1
TOTAL	900	72

Fuente: propia, 2021

A través de esta tabla, se realizó el gráfico de control NP del número de unidades defectuosas del problema principal que se presenta en el terminado, el cual es "Costuras Brincadas", antes de realizar la gráfica, se realizaron los cálculos correspondientes de los límites (inferior, central y superior), con la finalidad de sustentarlo con los valores que arroja la gráfica generada con la herramienta de Minitab.

Cálculo de las líneas de control:

Fracción promedio:

$$\bar{P} = \frac{\sum pn}{k * n} \quad \bar{P} = \frac{72}{18 * 50} = 0.08$$

Línea central:

$$LCS = \bar{P} * n$$

$$LCS = 0.08 * 50 = 4$$

Línea de control superior:

$$LCS = \bar{P}n + 3\sqrt{\bar{P}n(1 - \bar{P})}$$

$$LCS = 4 + 3\sqrt{4(1 - 0.08)}$$

$$LCS = 4 + 3\sqrt{3.68}$$

$$LCS = 4 + 3 * 1.918332609$$

$$LCS = 4 + 5.754997828$$

$$LCS = 9.7549$$

Línea de control inferior:

$$LCS = \bar{P}n - 3\sqrt{\bar{P}n(1 - \bar{P})}$$

$$LCS = 4 - 3\sqrt{4(1 - 0.08)}$$

$$LCS = 4 - 3\sqrt{3.68}$$

$$LCS = 4 - 3 * 1.918332609$$

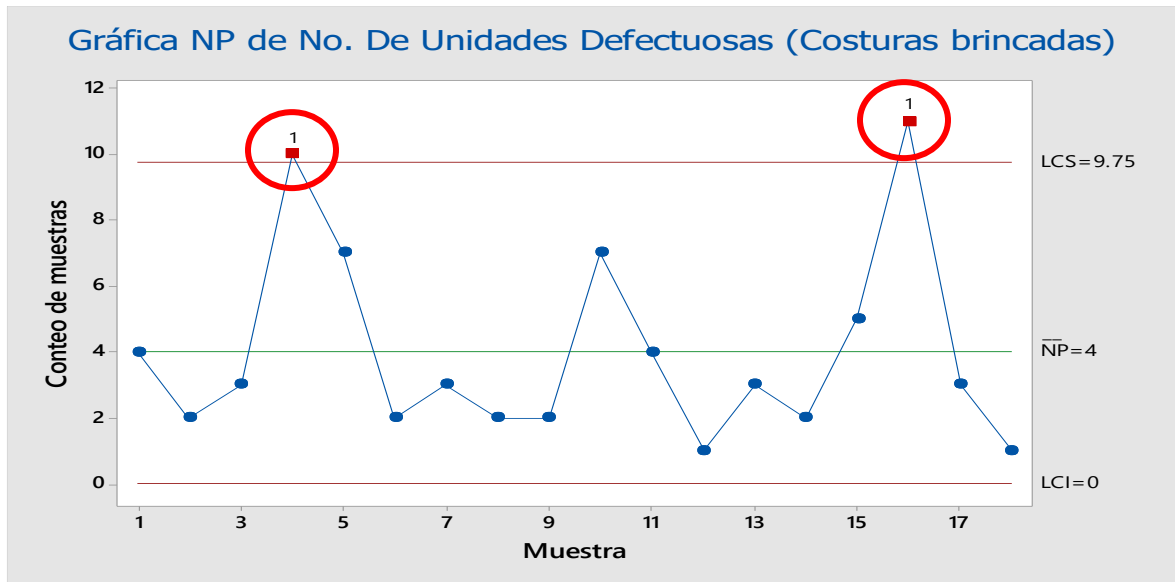
$$LCS = 4 - 5.754997828$$

$$LCS = 0$$

Se pone cero, porque cuando el valor es negativo, no se considera.

Posteriormente, se presenta la gráfica que se obtuvo en base a la tabla de datos de composturas brincadas por cada bulto, ya que se pretende tener un análisis más completo de este problema que se presenta con más frecuencia.

Gráfica 2: Gráfica NP del "primer corte"



Fuente: propia, 2021

Haciendo un análisis sobre la gráfica de control NP, se puede observar que los datos de las tres líneas, coinciden con los datos calculados, por otro lado el comportamiento de la gráfica nos muestra que hay dos puntos fuera de la línea del límite superior, lo cual se debe de investigar su causa.

De igual manera, se calculó la capacidad del proceso para poder saber si es capaz el proceso o tiene mucha variabilidad. Fórmula para sacar la capacidad del proceso:

- ❖ Cp= Capacidad del proceso
- ❖ LST= Límite superior de la tolerancia
- ❖ LIT= Límite inferior de la tolerancia
- ❖ σ = Desviación típica (sigma)

$$Cp = \frac{LST - LIT}{6\sigma}$$

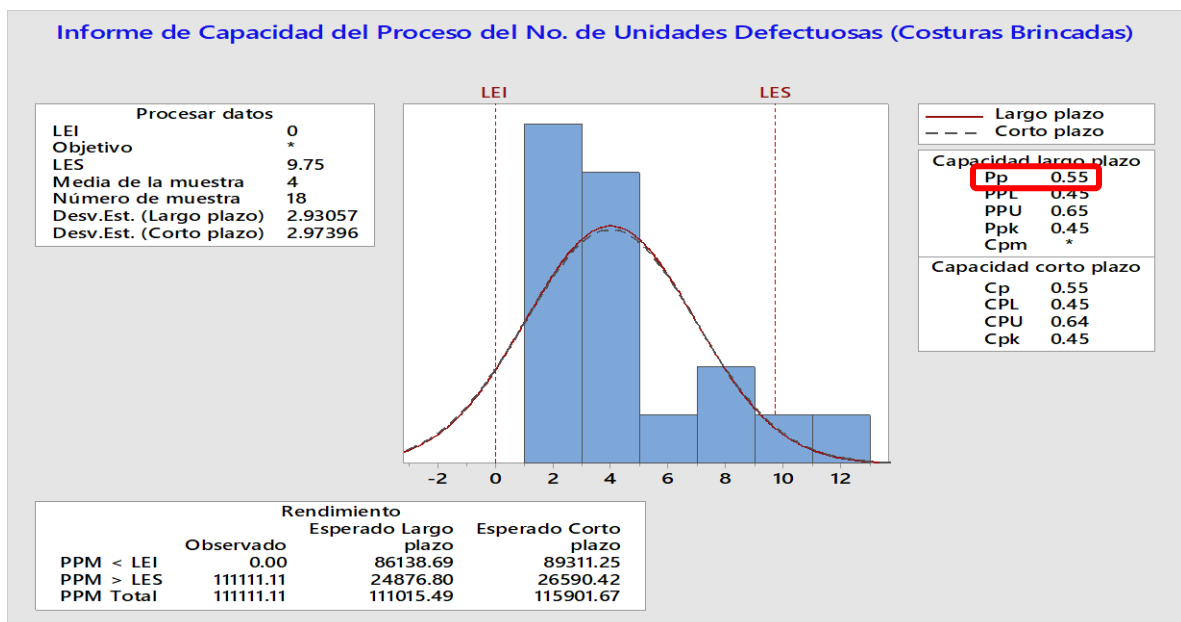
$$Cp = \frac{9.75 - 0}{6(2.920515668)}$$

$$Cp = \frac{9.75}{17.52309401}$$

$$Cp = 0.556408588 = 0.55$$

Se realiza la comparación con la capacidad calculada, con la capacidad arrogada por la herramienta de Minitab, que a continuación se presenta:

Gráfica 3: Capacidad del proceso del "primer corte"



Fuente: propia, 2021

Como se observa en el recuadro de color rojo, la capacidad del proceso es igual a la capacidad calculada, entonces se concluye que es menor a uno ($1 <$), entonces la Cp no es capaz, hay mucha variabilidad en el proceso.

Después de que se analizó el primer corte del taller, se esperó la llegada de otro corte que cumpliera los siguientes aspectos; corte mayor de novecientas prendas, con veinte operaciones como mínimo, la espera fue de tres semanas del 18/06/2021 al 13/07/2021, durante este tiempo el taller manufacturo dos cortes, uno fue de cuatrocientas cincuenta y cinco prendas, el otro de quinientos diez.

3.6.4.2 Clasificación de Datos de Composturas, Segundo Corte

La recolección de datos, fue de igual manera que el anterior, el mismo proceso de recolección de datos, como los formatos, tablas y gráficas fueron las mismas, solo que con diferentes datos. En este caso se analizó un vestido el cual lleva por nombre, "Vestido Chemisse", en seguida se presenta el formato llenado de datos que se obtuvieron en el terminado.

Tabla 12: Datos de composturas del "segundo corte", 13/07/2021-23/07/2021

COMPOSTURAS EN EL TERMINADO									
DATOS DE COMPOSTURAS DE LA PRENDA:				FABRICA:		Taller textil "JUAREZ"		COMPOSTURAS	
NOMBRE	Vestido Chemisse	ACTIVIDAD DE		LUGAR:	Recaudación de datos de composturas	DEFECTUOSAS DEL		Hoja:	1 de 1
TALLAS	27-31-41	ELABORADO POR	Oscar Juárez Murdo	TERMINADO EN EL ÁREA DE CALIDAD	Terminado en el área de calidad	SEGUNDO CORTE		FECHA:	13/07/2021
MODELO	67640	OTROS DEFECTOS NUEVOS		Observaciones: Se Presentó un nuevo problema, fue clasificado como "Pisado real realizado"					
No. de bultos de 50 piezas	Costuras btrincada en la tela	Hoyos o cortes de bis	Zafado de costados	Zafado de base	Zafado remach	Falla de Manchada	Manga Pegada al revés	Pinza en la prenda	Pisado real realizado
Bulto 1	/	/			/			/	
Bulto 2	/					/		/	
Bulto 3	/		/				/	/	
Bulto 4	/			/				/	
Bulto 5	/	/						/	
Bulto 6	/	/			/			/	
Bulto 7	/							/	
Bulto 8	/		/					/	
Bulto 9	/			/				/	
Bulto 10	/	/			/			/	
Bulto 11	/					/		/	
Bulto 12	/		/					/	
Bulto 13	/			/				/	
Bulto 14	/		/					/	
Bulto 15	/							/	
Bulto 16	/	/			/			/	
Bulto 17	/							/	
Bulto 18	/		/					/	
Bulto 19	/							/	
Bulto 20	/							/	

Fuente: propia, 2021

Para este segundo corte analizado, también se tomó una muestra de novecientas (900) prendas. En este análisis, también se presentó un nuevo problema, lo cual influyó en un 12.6% de todos los problemas establecidos. En este segundo corte, se puede observar, cuál es el problema que más se presenta con frecuencia, y de igual forma se desglosó los datos obtenidos mediante el formato realizado en Excel, que a continuación se presenta:

Tabla 13: *Conteo de datos de las composturas "segundo corte"*

COMPOSTURAS DEFECTUOSAS (Segundo corte)										
BULTO 1 50 PIEZAS	Defectos									
	Costura brincada	Hoyos o cortes en la tela	Zafado de bias	Zafado de costados	Zafado de base	Falta de remache	Manchada	Manga Pegada al revés	Pinza en la prenda	Plisado mal realizado
No. De Defectos	3	1	0	0	1	0	0	0	2	0
BULTO 2 50 PIEZAS	Defectos									
	Costura brincada	Hoyos o cortes en la tela	Zafado de bias	Zafado de costados	Zafado de base	Falta de remache	Manchada	Manga Pegada al revés	Pinza en la prenda	Plisado mal realizado
No. De Defectos	4	0	0	0	0	0	2	0	1	3
BULTO 3 50 PIEZAS	Defectos									
	Costura brincada	Hoyos o cortes en la tela	Zafado de bias	Zafado de costados	Zafado de base	Falta de remache	Manchada	Manga Pegada al revés	Pinza en la prenda	Plisado mal realizado
No. De Defectos	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1
BULTO 4 50 PIEZAS	Defectos									
	Costura brincada	Hoyos o cortes en la tela	Zafado de bias	Zafado de costados	Zafado de base	Falta de remache	Manchada	Manga Pegada al revés	Pinza en la prenda	Plisado mal realizado
No. De Defectos	3	0	0	1	0	0	0	0	0	2
BULTO 5 50 PIEZAS	Defectos									
	Costura brincada	Hoyos o cortes en la tela	Zafado de bias	Zafado de costados	Zafado de base	Falta de remache	Manchada	Manga Pegada al revés	Pinza en la prenda	Plisado mal realizado
No. De Defectos	1	2	0	0	0	0	0	0	3	0
BULTO 6 50 PIEZAS	Defectos									
	Costura brincada	Hoyos o cortes en la tela	Zafado de bias	Zafado de costados	Zafado de base	Falta de remache	Manchada	Manga Pegada al revés	Pinza en la prenda	Plisado mal realizado
No. De Defectos	7	0	0	0	1	0	1	0	1	0
BULTO 7 50 PIEZAS	Defectos									
	Costura brincada	Hoyos o cortes en la tela	Zafado de bias	Zafado de costados	Zafado de base	Falta de remache	Manchada	Manga Pegada al revés	Pinza en la prenda	Plisado mal realizado
No. De Defectos	4	0	0	0	1	0	0	0	0	1
BULTO 8 50 PIEZAS	Defectos									
	Costura brincada	Hoyos o cortes en la tela	Zafado de bias	Zafado de costados	Zafado de base	Falta de remache	Manchada	Manga Pegada al revés	Pinza en la prenda	Plisado mal realizado
No. De Defectos	2	0	1	0	0	0	0	0	2	0

BULTO 9		Defectos									
50 PIEZAS	Costura brincada	Hoyos o cortes en la tela	Zafado de bias	Zafado de costados	Zafado de base	Falta de remache	Manchada	Manga Pegada al revés	Pinza en la prenda	Plisado mal realizado	
No. De Defectos	2	0	1	0	0	0	0	0	2	2	
BULTO 10		Defectos									
50 PIEZAS	Costura brincada	Hoyos o cortes en la tela	Zafado de bias	Zafado de costados	Zafado de base	Falta de remache	Manchada	Manga Pegada al revés	Pinza en la prenda	Plisado mal realizado	
No. De Defectos	8	1	0	1	0	0	0	0	0	0	
BULTO 11		Defectos									
50 PIEZAS	Costura brincada	Hoyos o cortes en la tela	Zafado de bias	Zafado de costados	Zafado de base	Falta de remache	Manchada	Manga Pegada al revés	Pinza en la prenda	Plisado mal realizado	
No. De Defectos	2	0	0	0	0	0	1	1	3	2	
BULTO 12		Defectos									
50 PIEZAS	Costura brincada	Hoyos o cortes en la tela	Zafado de bias	Zafado de costados	Zafado de base	Falta de remache	Manchada	Manga Pegada al revés	Pinza en la prenda	Plisado mal realizado	
No. De Defectos	5	0	1	0	0	1	0	0	1	2	
BULTO 13		Defectos									
50 PIEZAS	Costura brincada	Hoyos o cortes en la tela	Zafado de bias	Zafado de costados	Zafado de base	Falta de remache	Manchada	Manga Pegada al revés	Pinza en la prenda	Plisado mal realizado	
No. De Defectos	1	0	1	0	1	0	0	0	2	0	
BULTO 14		Defectos									
50 PIEZAS	Costura brincada	Hoyos o cortes en la tela	Zafado de bias	Zafado de costados	Zafado de base	Falta de remache	Manchada	Manga Pegada al revés	Pinza en la prenda	Plisado mal realizado	
No. De Defectos	3	0	0	1	0	0	0	0	0	1	
BULTO 15		Defectos									
50 PIEZAS	Costura brincada	Hoyos o cortes en la tela	Zafado de bias	Zafado de costados	Zafado de base	Falta de remache	Manchada	Manga Pegada al revés	Pinza en la prenda	Plisado mal realizado	
No. De Defectos	3	0	0	0	0	0	0	0	2	0	
BULTO 16		Defectos									
50 PIEZAS	Costura brincada	Hoyos o cortes en la tela	Zafado de bias	Zafado de costados	Zafado de base	Falta de remache	Manchada	Manga Pegada al revés	Pinza en la prenda	Plisado mal realizado	
No. De Defectos	10	1	0	0	0	0	0	0	0	2	
BULTO 17		Defectos									
50 PIEZAS	Costura brincada	Hoyos o cortes en la tela	Zafado de bias	Zafado de costados	Zafado de base	Falta de remache	Manchada	Manga Pegada al revés	Pinza en la prenda	Plisado mal realizado	
No. De Defectos	3	0	1	0	2	0	0	0	1	1	
BULTO 18		Defectos									
50 PIEZAS	Costura brincada	Hoyos o cortes en la tela	Zafado de bias	Zafado de costados	Zafado de base	Falta de remache	Manchada	Manga Pegada al revés	Pinza en la prenda	Plisado mal realizado	
No. De Defectos	6	0	0	1	0	0	1	0	0	0	
18	68	5	6	4	6	1	5	2	21	17	
Total de bultos	Total	Total	Total	Total	Total	Total	Total	Total	Total	Total	

Fuente: propia, 2021

Este formato nos ayudó a tener un mayor análisis estadístico, para poder conocer las cantidades exactas por cada bulto y el total de dicho defecto de todos los bultos en general, el cual en el recuadro de color rojo se muestra las cantidades. De igual forma, se realizó una tabla de resumen que se presenta en siguiente apartado:

Tabla 14: *Tabla de resumen del total de las composturas "segundo corte"*

TABLA DE RESUMEN	
COMPOSTURAS DEFECTUOSAS	
(Segundo corte)	
Defectos	No. De Defectos
Costura brincada	68
Hoyos o cortes en la tela	5
Zafado de bies	6
Zafado de costados	4
Zafado de base	6
Falta de remache	1
Manchada	5
Manga Pegada al revés	2
Pinza en la prenda	21
Plisado mal realizado	17
Total	135

Fuente: propia, 2021

Como se puede observar, el problema que más se presenta, es el mismo que en el primer corte, el de "Costura Brincada" con un total del sesenta y ocho, de un total de ciento treinta y cinco defectos por todos los defectos presentado, es decir abarca un total del 50.4% de todos los defectos.

$$135 \text{ defectos} = 100\%$$

$$68 \text{ defectos} = 50.37 = 50.4\%$$

También se realizó un gráfico de control NP. Se empezó con la realización de la tabla de los subgrupos, en base a las cantidades del formato que se desglosó, se obtuvo estas unidades defectuosas.

Tabla 15: *Tabla de costuras brincadas*
"segundo corte"

Subgrupos	Tamaño del subgrupo	No. De unidades defectuosas
1	50	3
2	50	4
3	50	1
4	50	3
5	50	1
6	50	7
7	50	4
8	50	2
9	50	2
10	50	8
11	50	2
12	50	5
13	50	1
14	50	3
15	50	3
16	50	10
17	50	3
18	50	6
TOTAL	900	68

Fuente: propia, 2021

Cálculos correspondientes de los límites (inferior, central y superior).

Cálculo de las líneas de control:

Fracción promedio:

$$\bar{P} = \frac{\sum pn}{k * n} \quad \bar{P} = \frac{68}{18 * 50} = 0.0755$$

Línea central:

$$LCS = \bar{P} * n$$

$$LCS = 0.0755 * 50 = 3.78$$

Línea de control superior:

$$LCS = \bar{P}n + 3\sqrt{\bar{P}n(1 - \bar{P})}$$

$$LCS = 3.78 + 3\sqrt{3.78(1 - 0.0755)}$$

$$LCS = 3.78 + 3\sqrt{3.49461}$$

$$LCS = 3.78 + 3 * 1.8693876$$

$$LCS = 3.78 + 5.608162801$$

$$LCS = \boxed{9.38}$$

Línea de control inferior:

$$LCS = \bar{P}n - 3\sqrt{\bar{P}n(1 - \bar{P})}$$

$$LCS = 3.78 - 3\sqrt{3.78(1 - 0.0755)}$$

$$LCS = 3.78 - 3\sqrt{3.49461}$$

$$LCS = 3.78 - 3 * 1.8693876$$

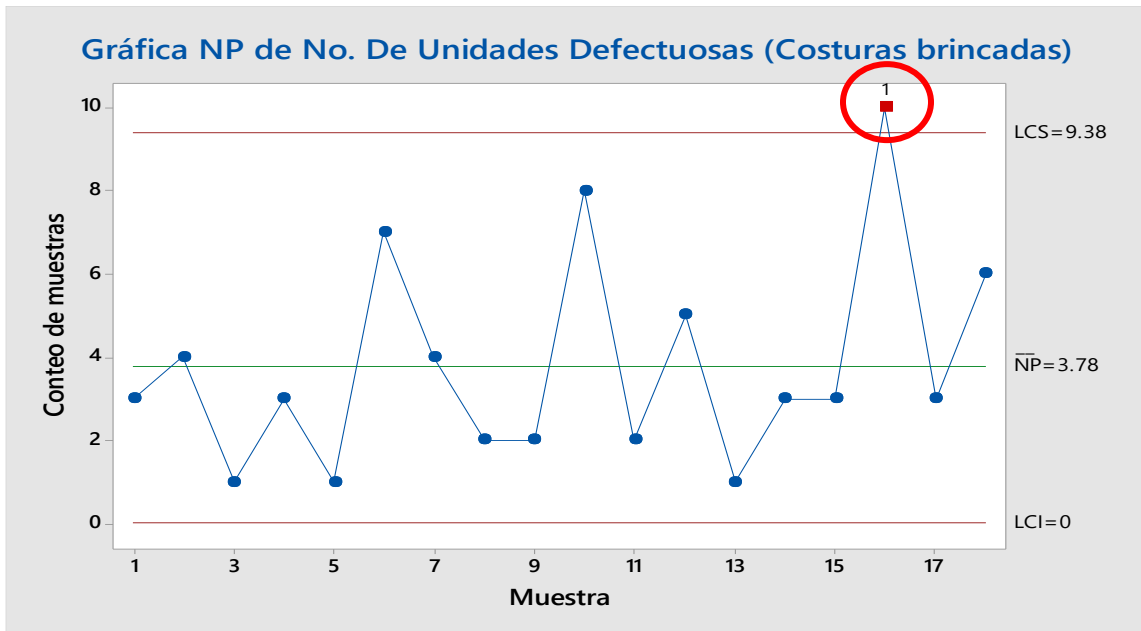
$$LCS = 3.78 - 5.608162801$$

$$LCS = \boxed{0}$$

Se pone cero, porque cuando el valor es negativo, no se considera.

Posteriormente, se presenta la gráfica NP que se obtuvo basándose en la tabla de los datos de composturas brincadas por cada bulto, ya que se pretende tener un análisis más completo de este problema que se presenta con más frecuencia.

Gráfica 4: Gráfica NP del "segundo corte"



Fuente: propia, 2021

Haciendo un análisis sobre la gráfica de control NP, se puede observar que los datos de las tres líneas, coinciden con los datos calculados, por otro lado el comportamiento de la gráfica nos muestra que hay un punto fuera de la línea del límite superior lo cual se debe de investigar su causa.

De igual manera, se calculó la capacidad del proceso, para poder saber si es capaz el proceso o hay mucha variabilidad. Fórmula para sacar la capacidad del proceso:

$$Cp = \frac{LST - LIT}{6\sigma}$$

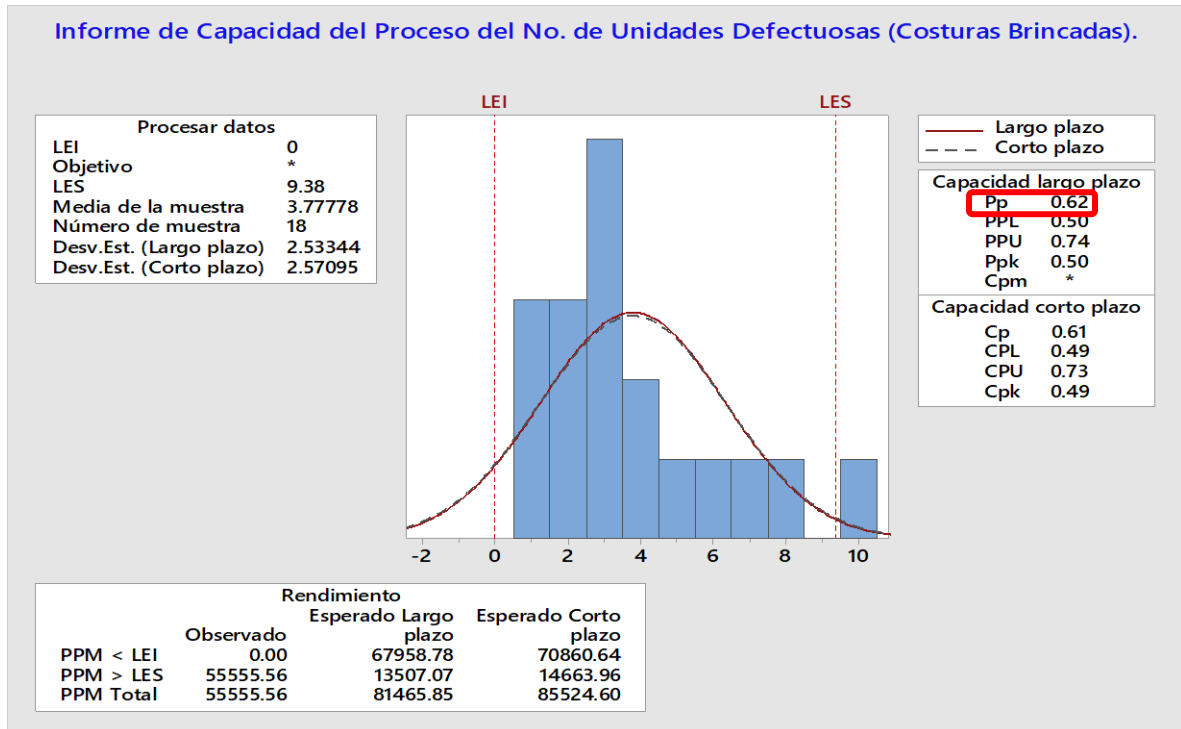
$$Cp = \frac{9.38 - 0}{6(2.53343653)}$$

$$Cp = \frac{9.38}{15.20061918}$$

$$Cp = 0.617080126 = 0.62$$

Se realiza la comparación de la capacidad calculada, con la arrogada por la herramienta de Minitab, que a continuación se presenta:

Gráfica 5: *Capacidad del proceso del "segundo corte"*



Fuente: propia, 2021

Como se observa en el recuadro de color rojo, la capacidad del proceso es igual a la capacidad calculada, entonces se concluye que la Capacidad del proceso no es capaz, hay mucha variabilidad, dado que es menor a uno ($1 <$).

3.6.5 Análisis del Estado de las Máquinas Textiles

Para la realización del análisis, fue necesario la ayuda del dueño del taller, dado que el señor conoce cuáles máquinas tienen ciertos defectos. También para el análisis, se realizaron algunas tablas básicas, donde se describen los aspectos defectuosos del estado de cada máquina dentro del taller. Este análisis se llevó el día 07/08/2021. Posteriormente, se presentan los análisis de cada máquina:

Tabla 16: Estado de las máquinas Recta, Overlock y Cover

Análisis del Estado de la Máquina "Recta 1"				
MARCA:	brother			
MODELO:	SL-755-3A Mark III			
OBSERVACIONES:				
La máquina no a presentado problemas graves durante todo este año, no se a remplazado ni una de sus piezas mecánicas por alguna avería interna.				
PROBLEMA			NIVEL DEL PROBLEMA	
			BAJO	INTERMEDIO
				ALTO
1	El tornillo de la barra del pie esta barrido.			
2	Falta de dos tornillos de la tapa lateral izquierda.			
3	Falta de su filtro de aceite el cual realiza parte de la lubricación de la cabeza de la máquina.			
4	Los dos tornillos del diferencial están barridos.			
5	El tornillo de la alimentación esta barrido.			
6	Falta de lubricación y limpieza de las partes mecánicas que contiene la tapa (lado izquierdo de la máquina).			
8	Nivel de aceite por debajo de las marcas establecidas.			



Análisis del Estado de la Máquina "Recta 2"				
MARCA:	brother			
MODELO:	SL-755-3A Mark III			
OBSERVACIONES:				
La máquina no a presentado problemas graves durante todo este año, no se a remplazado ni una de sus piezas mecánicas por alguna avería interna.				
PROBLEMA			NIVEL DEL PROBLEMA	
			BAJO	INTERMEDIO
				ALTO
1	El tornillo del pie esta barrido.			
2	Nivel de aceite por debajo de las marcas establecidas.			
3	Falta del colchón de la zapatera (Rodillera).			
4	Alimentador desgastado (Dientes).			
5	Tensor de la aguja, su resorte esta dañado y esto provoca que no realice la presión correcta al hilo.			





Análisis del Estado de la Máquina "Recta 3"					
MARCA:	brother				
MODELO:	DB2-B755-3				
OBSERVACIONES:					
La máquina a tenido solo un problemas en todo este año, fue en el mes de Abril, el problema fue en el reemplazo del interruptor de apagado y encendido de la máquina.					
PROBLEMA			NIVEL DEL PROBLEMA		
			BAJO	INTERMEDIO	ALTO
1	Resorte de la zapatera (rodillera) esta roto.				
2	Nivel de aceite por debajo de las marcas establecidas.				
3	Ruido en el motor, clouch desgastado.				
4	Fuga de aceite en la charola.				
5	Falta de un tornillo de la tapa lateral izquierda.				
6	Falta del tapón de la tapa lateral (Orificio donde se puede ajustar la barra del pie).				
8	Banda de la máquinas agrietada.				
9	Altura de la Barra de la aguja mal calibrada.				



Análisis del Estado de la Máquina "Overlock 1"					
MARCA:	SIRUBA				
MODELO:	SPEC: 516M2-35				
OBSERVACIONES:					
La máquina a tenido un problemas en todo este año, fue en el mes de marzo, el problema fue el replazo de uno de los ganchos.					
PROBLEMA			NIVEL DEL PROBLEMA		
			BAJO	INTERMEDIO	ALTO
1	Pie desnivelado (Mal posicionado).				
2	Altura de la barra de las agujas mal calibrado.				
3	Gancho del sobrehilado descalibrado, dado que rosa con la aguja de la cadena de seguridad.				
2	Cuchillas desgastada, tanto la superior como la inferior.				
4	Falta de la rosca del prisionero de la aguja del sobrehilado.				
5	Contiene otro tipo de cadena el pedal que levanta el pie, lo cual dificulta la realización de esta acción.				



Análisis del Estado de la Máquina "Overlock 2"				
MARCA:	YAMATO			
MODELO:	CZ6500-A4DF-I			
OBSERVACIONES:				
<p>La máquina a tenido un problemas durante este año, fue al principio del año en mes de enero, el problema fue el remplazo de la barra de agujas.</p>				
PROBLEMA			NIVEL DEL PROBLEMA	
			BAJO	INTERMEDIO	ALTO
1	Uno de los prisioneros de las agujas, esta barrido.			ALTO
2	Gancho del sobrehilado doblado muy poco.			ALTO
3	Interruptor realiza falso contacto, esto provoca que la máquinas se apague de la nada.	BAJO		
4	Cuchillas desgastada, tanto la superior como la inferior.		INTERMEDIO	
5	Tensor de la cadena de seguridad, su resorte esta dañado y esto provoca que no realice la presión correcta al hilo.			ALTO

Análisis del Estado de la Máquina "Cover 1"				
MARCA:	KANSAI SPECIAL			
MODELO:	WX-8803F			
OBSERVACIONES:				
<p>La máquina no a presentado problemas graves durante todo este año, no se a remplazado ni una de sus piezas mecánicas por alguna avería interna.</p>				
PROBLEMA			NIVEL DEL PROBLEMA	
			BAJO	INTERMEDIO	ALTO
1	Fuga de aceite en la parte de abajo (charola) de la máquina y esto provoca que los pedales tenga aceite.	BAJO		
2	Dos porta hilos no tienen tornillos para tener la base estable.		INTERMEDIO	
3	Contiene otro tipo de cadena el pedal que levanta el pie, lo cual dificulta la realización de esta acción.	BAJO		
4	Desgaste de uno de los prisioneros de las agujas.			ALTO
5	Nivel de aceite por debajo del nivel establecido.		INTERMEDIO	
6	Diferencial ya no sirve a su 100%.	BAJO		
7	Tensor de la primera aguja, su resorte esta dañado y esto provoca que no realice la presión correcta al hilo.			ALTO

Fuente: propia, 2021

Como se observó, en cada defecto de cada máquina se presenta el "Nivel del Problema", en este apartado se clasificó en base, a que tanto influye en el problema de "Costuras Brincadas".

3.7 Análisis de Datos

Después de haber tenido los datos, para identificar la problemática principal se procedió a su análisis, en base a la metodología de las 8D (Ocho disciplinas) y a través del uso de las herramientas de calidad que contiene la metodología para su desarrollo, como lo son: Los 5 ¿Por qué?, los 5 W + H, el Diagrama de Ishikawa, el diagrama de Pareto, entre otros.

3.7.1 Implementación del Plan de Mejora a Través de la Metodología de las 8D

A continuación, se desarrolló los ocho pasos que contiene la metodología, donde se observará el planteamiento, descripción, análisis del problema, así como también la implementación del plan de mejora que se estableció para poder disminuir el número de composturas en el terminado.

3.7.1.1 D1: Establecer un Grupo para Solución del Problema

El equipo de trabajo que se estableció, fue todo el personal que tiene trabajando el taller, visto que solo cuenta con un total de 5 operarios y una persona como manual y todos los trabajadores son "poli funcional", se decidió que este equipo se conformara por estas 6 personas. En seguida, se presenta el listado de nombres y puesto dentro del taller.

Tabla 17: *Nombres y puestos de equipo del proyecto*

1 D: Definición del equipo		
	NOMBRE	Puesto / Cargo
1	Oscar Juárez Mundo	Líder del proyecto/ Encargado de calidad
2	Javier Juárez Bello	Dueño del taller/ Operario
3	Jorge Juárez Mundo	Supervisor de producción/ Operario
4	Melisa Santos Macuilaca	Operario
5	Rosa Mundo Roque	Operario
6	Yazmin Juárez Mundo	Encargada de almacén/ Manual

Fuente: propia, 2021

3.7.1.2 D2: Crear la Descripción del Problema

En este paso, se realizó el uso de la herramienta de las 5 W + H para establecer cuál es la definición del problema dentro del taller, desarrollando las preguntas correctas. En la presente tabla se observará el desarrollo de esta herramienta que se hizo con ayuda del personal que trabajan en el taller.

Tabla 18: *Aplicación de las 5 W + H*

2 D: Descripción del problema	
Aplicación de las 5 W+ H	
WHAT (¿Qué se quiere mejorar?):	La disminución del nivel de composturas en las prendas de cada corte que entra al taller Textil "JUÁREZ".
WHY (¿Por qué se quiere mejorar?):	Existe un alto número de composturas en las prendas de cada corte.
WHEN (¿Cuándo se quiere mejorar?):	A partir del momento en que se toma la decisión para su desarrollo de mejora.
WHERE (¿Dónde se va a mejorar?):	En el área de producción y de calidad (Terminado).
WHO (¿Quién lo va a mejorar?):	El personal que trabaja en el taller y principalmente el personal de calidad.
HOW (¿Cómo lo va a mejorar?):	Se comienza el seguimiento de recolección de datos de las diferentes composturas y en base a esto implementar un plan de mejora.
Definición del problema:	Alto número de composturas en el terminado de cada corte que entra y sale del taller

Fuente: propia, 2021

En base al análisis que se realizó, a través de las preguntas establecidas en la tabla, se definió que el problema es, el “Alto número de composturas en el terminado de cada corte que entra y sale del taller”.

En el apartado “Clasificación de Datos de Composturas, Primer y Segundo Corte”. (3.6.4.1 y 3.6.4.2) anteriormente vistos, se desarrolló gran parte de este paso, donde se conoció el nivel de calidad que tiene el proceso de producción, de igual forma se observó las diferentes composturas que se presentan en los cortes. Esto dio como resultado las dos tablas de resumen de las diferentes composturas de ambos cortes, a lo cual, se efectuó un análisis para determinar el tipo de composturas que más se presenta. En seguida, se presentará las tablas de resumen, pero ahora en orden de mayor a menor.

Tabla 19: *Tablas de resumen de ambos cortes (antes del plan de mejora)*

TABLA DE RESUMEN COMPOSTURAS DEFECTUOSAS (Primer corte)		TABLA DE RESUMEN COMPOSTURAS DEFECTUOSAS (Segundo corte)	
Defectos	No. De Defectos	Defectos	No. De Defectos
Costuras brincada	72	Costura brincada	68
Pinza en la prenda	19	Pinza en la prenda	21
Pegado de monas mal	12	Plisado mal realizado	17
Manga Pegada al revés	8	Zafado de bias	6
Manchada	6	Zafado de base	6
Hoyos o cortes en la tela	4	Hoyos o cortes en la tela	5
Zafado de base	4	Manchada	5
Falta de remache	4	Zafado de costados	4
Zafado de bias	2	Manga Pegada al revés	2
Zafado de costados	1	Falta de remache	1
Hombro pegado al revés	1		
Total	133	Total	135

Fuente: propia, 2021

Como se observa, en ambos cortes el problema de las “Costuras Brincadas” es el que más se frecuente en el terminado. Una vez obtenido este análisis, se procedió a la realización de una tabla de los porcentajes que representa cada defecto presentado y de esto, se obtuvo un diagrama de Pareto de los “Tipos de defectos” por cada corte.

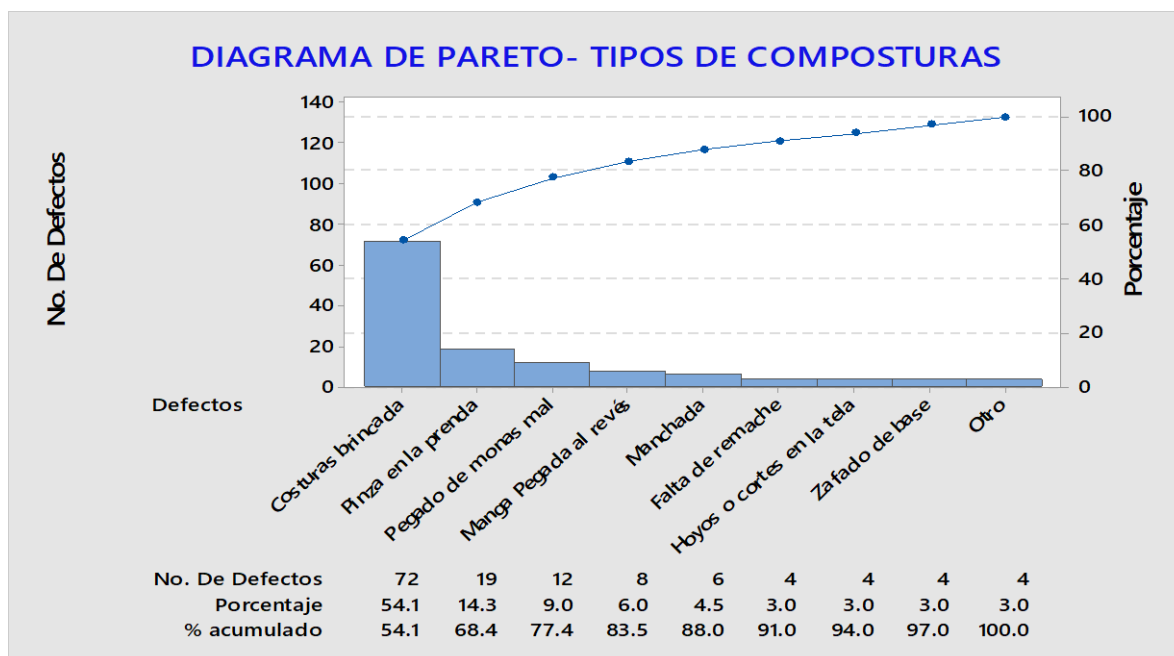
❖ Datos del primer corte analizado:

Tabla 20: *Composición porcentual del "primer corte"*

Primer corte				
Tipos de efectos	No. De Defectos	Total acumulado	Composición porcentual	Porcentaje acumulado
Costuras brincada	72	72	54.1	54.1
Pinza en la prenda	19	91	14.3	68.4
Pegado de monas mal	12	103	9.0	77.4
Manga Pegada al revés	8	111	6.0	83.5
Manchada	6	117	4.5	88.0
Hoyos o cortes en la tela	4	121	3.0	91.0
Zafado de base	4	125	3.0	94.0
Falta de remache	4	129	3.0	97.0
Zafado de bias	2	131	1.5	98.5
Zafado de costados	1	132	0.8	99.2
Hombro pegado al revés	1	133	0.8	100.0
Total	133	-----	100	----

Fuente: propia, 2021

Gráfica 6: *Diagrama de Pareto tipos de composturas "primer corte"*



Fuente: propia, 2021

Se realizó un diagrama de Pareto de los tipos de defectos que se presentaron en el terminado en este primer corte, para obtener qué defecto son los que generan

mayor cantidad de composturas y observar cuales se deben de atacar para disminuir el índice de composturas. Se utilizó el software de Minitab.

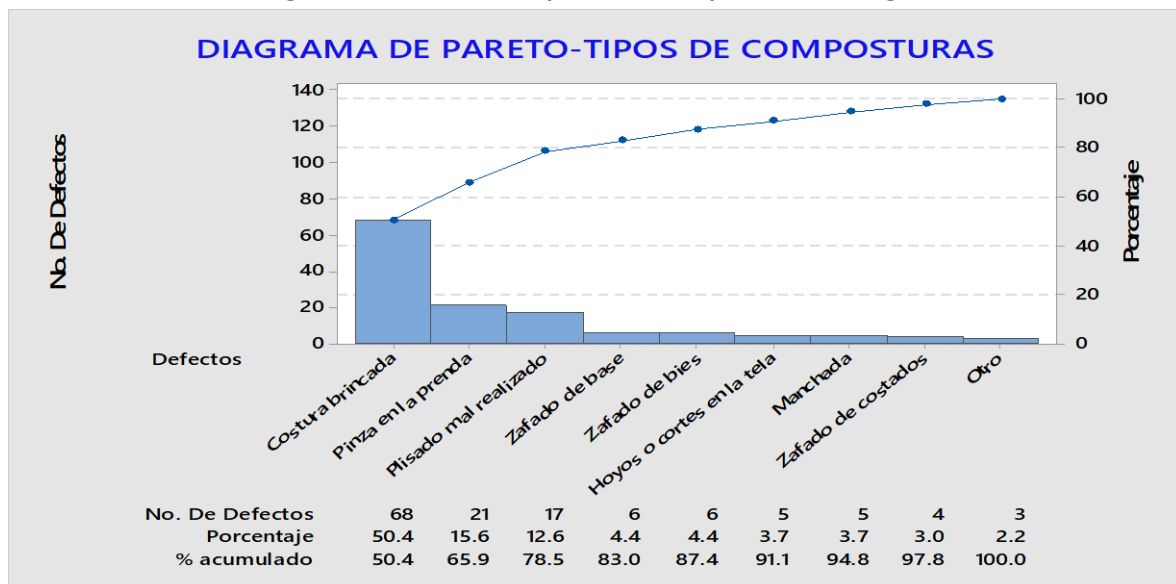
❖ Datos del segundo corte analizado:

Tabla 21: *Composición porcentual del "segundo corte"*

Segundo corte				
Tipos de efectos	No. De Defectos	Total acumulado	Composición porcentual	Porcentaje acumulado
Costura brincada	68	68	50.4	50.4
Pinza en la prenda	21	89	15.6	65.9
Plisado mal realizado	17	106	12.6	78.5
Zafado de bias	6	112	4.4	83.0
Zafado de base	6	118	4.4	87.4
Hoyos o cortes en la tela	5	123	3.7	91.1
Manchada	5	128	3.7	94.8
Zafado de costados	4	132	3.0	97.8
Manga Pegada al revés	2	134	1.5	99.3
Falta de remache	1	135	0.7	100.0
Total	135	-----	100	----

Fuente: propia, 2021

Gráfica 7: *Diagrama de Pareto tipos de composturas "segundo corte"*



Fuente: propia, 2021

De igual forma en este segundo corte, se realizó un diagrama de Pareto para poder determinar cuáles son aquellas composturas que generan mayor índice. Como se

estableció, en el primer corte analizado el problema de "Costuras Brincadas" abarca un 54.1% y en el segundo corte un 50.4%, en conclusión las "Costuras Brincadas" es el problema principal, dado que abarca más del 50% de todos los problemas establecidos en ambos cortes.

En la presente imagen, se presenta algunos ejemplos de las diferentes costuras brincadas que se encontraron en el taller.

Figura 35:Tipos de costuras brincadas



Fuente: propia, 2021

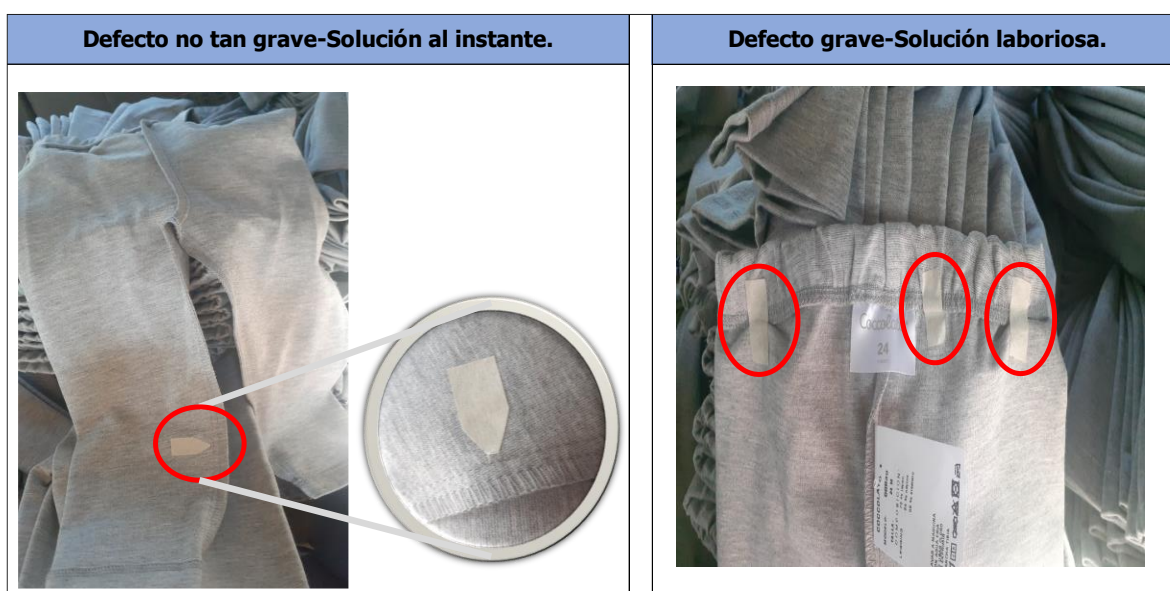
3.7.1.3 D3: Desarrollar una Solución Temporal

La solución que se estableció, fue por parte de una idea de una persona del equipo, la cual consiste en:

Si algún defecto se encuentra en la prenda, y dicho defecto no es tan grave, la solución sería en el instante que se encuentre el defecto, se arreglaría con la máquina correcta y el personal adecuado sin realizar paros de producción tan extensos.

En dado caso que el defecto de la prenda encontrada, sea muy laborioso en su arreglo o se necesite de mucho tiempo en su solución, se procede a colocar un pedazo de cinta masking en la parte defectuosa de la prenda, y así mismo se optimiza el tiempo de búsqueda de dicho defecto en el terminado. En conclusión, si el defecto no es tan grave, se procede a su arreglo, si el problema es mayor, solo se marcará la parte de la prenda donde está el problema con un pedazo de masking. En seguida, se muestra un ejemplo de esta solución temporal:

Figura 36: *Ejemplo de defecto grave y no tan grave*



Fuente: propia, 2021

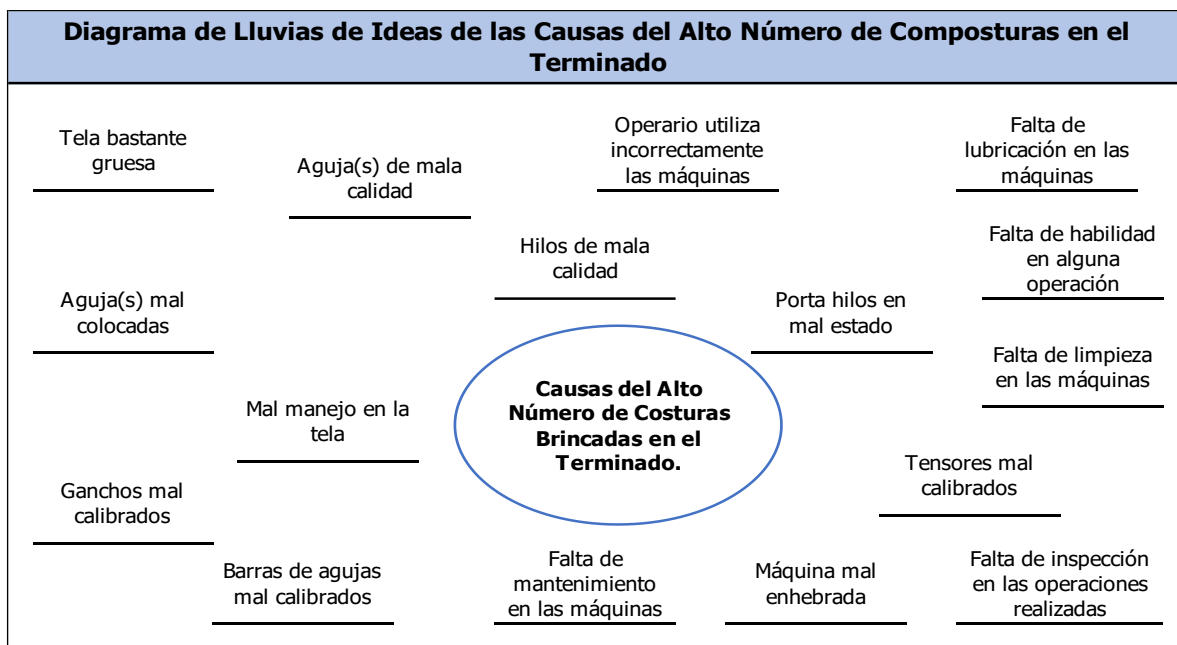
Como se observa, en el defecto de no tan grave, es una solución básica y que no lleva mucho tiempo, ya que el defecto es de una brincada de costura muy pequeña, la solución es realizar un remache en máquina Recta para reforzar esa parte de la prenda. En cambio en el defecto grave, es una solución que lleva tiempo, ya que se tiene que descoser todo el contorno de la cintura para separar la pretina del cuerpo del pants, y volver a hacer dicha operación nuevamente.

3.7.1.4 D4: Análisis de Causa Raíz

En este paso se realizó la identificación de todas aquellas causas posibles del problema de las "Costuras Brincadas", que podrían deducir o explicar del por qué se presenta el problema.

Teniendo definido el problema principal, el cual se identificó y se estableció en el paso dos de esta metodología, se comenzó con la realización de una lluvia de ideas de todas aquellas causas, de igual forma para la elaboración de este diagrama, se solicitó la ayuda del personal del taller con el objetivo de obtener varias ideas de las causas que provoca el que se presente el defecto de "Costuras Brincadas".

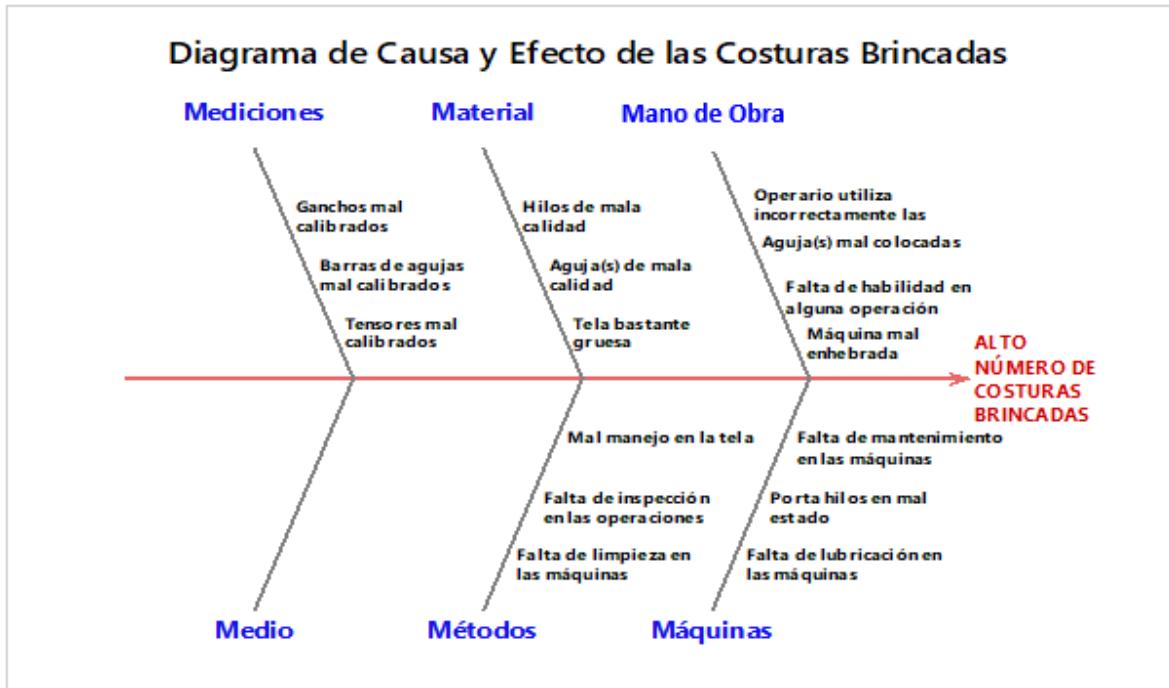
Figura 37: Diagrama de Lluvia de ideas de las causas de costuras brincadas



Fuente: propia, 2021

En base a estas causas enlistadas y anteriormente mencionadas, se realizó un diagrama de causa y efecto, teniendo en cuentas las seis "M" que utiliza este diagrama para su clasificación de ideas, en este caso las causas.

Figura 38: *Diagrama de causa y efecto del alto número de costuras brincadas*



Fuente: propia, 2021

Para la elaboración de este diagrama, se consideraron todas aquellas causas de mayor importancia de la lluvia de ideas, para su posterior reacomodo dentro de las 6M dentro del diagrama de Causa y Efecto, haciendo mención que solo se utilizaron 5M, siendo la "M" del Medio ambiente la que no se utilizó, dado que no tuvo ninguna influencia sobre la problemática.

En este paso, también se aplicó la herramienta de los 5 ¿Por qué?, con el objetivo de poder encontrar la causa Raíz exacta de todas las causas antes mencionadas, ya que ofrece algunas ventajas como la simplicidad para su aplicación, eficacia para poder separar los síntomas de las causas e identificar la causa raíz del problema establecido en este proyecto, de igual manera fomentar el trabajo en equipo. Es por ello que con ayuda del personal del taller, el cual es el equipo de trabajo que se

estableció desde la primera disciplina de esta metodología, se logró realizar la aplicación de esta herramienta.

Tabla 22: *Aplicación de los 5 ¿Por qué?*

D4: Análisis de Causa Raíz		
Aplicación de los 5 ¿Por qué?		
Definición del problema:	Alto número de composturas en el terminado de cada corte que entra y sale del taller.	
¿Por qué hay un alto número de composturas?	Porque no se revisa constantemente las operaciones que se realizan en la producción.	
¿Por qué no se revisa constantemente?	Porque se retardaría el tiempo de procesos de producción.	
¿Por qué se retardaría?	Porque si se encuentra brincos en las costuras, se realizará un reproceso para arreglar la prenda.	
¿Por qué hay brincos en las costuras?	Porque el personal no se da cuenta cuando empieza a brincar la máquina.	
Causa Raíz:	¿Por qué brinca la máquina?	Porque no se tiene establecido algún mantenimiento en las máquinas textiles que se utilizan en el taller.

Fuente: propia, 2021

El análisis de los 5 ¿Por qué?, ayudo a identificar la causa raíz de todas aquellas causas que se presentaron en el diagrama de causa y efecto.

3.7.1.5 D5: Desarrollar Soluciones Permanentes

Ahora que se conoce la causa raíz del problema, se plantearon dos acciones para la solución del mismo, basándose en el análisis de los pasos anteriores, se estableció el desarrollo de dos soluciones permanentes:

1. La primera es en realizar un mantenimiento correctivo a toda máquina del taller Textil "JUÁREZ" que lo requiera, basándose a través de los análisis del estado de las máquinas que se realizaron con anterioridad.

2. La segunda solución, es desarrollar y establecer un plan de mantenimiento preventivo en base a un manual fácil de leer e interpretar, donde los operarios lo puedan implementar si ningún problema y el manual especifique que acciones se deben de realizar en cada tipo de máquinas textiles con las que cuenta el taller. Cabe mencionar que el manual, el cual conforma el plan de mantenimiento preventivo, se realizará cada semana como lo establece en el mismo.

3.7.1.6 D6: Implementar y Validar Soluciones

El mantenimiento correctivo fue implementado por parte de dos mecánicos textiles (19/08/2021 al 21/08/2021 se realizó el mantenimiento correctivo).

1. Implementación del mantenimiento correctivo: En base a los análisis realizados anteriormente, se dedujo que el mantenimiento correctivo solo va dirigido a tres máquinas, a continuación, se presentan con explicación, cuál fue la acción correctiva que se realizó en estas tres máquinas.

Tabla 23: *Mantenimiento correctivo a máquina Recta-3*

Mantenimiento Correctivo a Máquina:		
Nombre de la máquina	Marca	Modelo
1 Máquina Recta-3		DB2-B755-3
		

Fuente: propia, 2021

Como se puede observar, a la primera máquina que se le realizó el mantenimiento correctivo por parte de un mecánico textil, fue a la Recta-3, los problemas que se corrigieron, fueron los dos problemas de “nivel alto” que se presentaron en el análisis:

- ❖ Resorte de la zapatera (rodillera) está roto: Se reemplazó el resorte por uno nuevo, donde el mecánico ejecuto maniobras para quitar tornillos y la rodillera, posteriormente quitar el resorte dañado por el nuevo y de igual manera se procedió a su colocación.
- ❖ Altura de la Barra de la aguja mal calibrada: El mecánico reajustó la altura de la barra, poniendo en sincronización con la bobina, dado que la máquina brincaba en sus operaciones en algunas ocasiones y tronaba agujas.

Tabla 24: *Mantenimiento correctivo a máquina Overlock-1*

Mantenimiento Correctivo a Máquina:		
Nombre de la máquina	Marca	Modelo
2		SPEC: 516M2-35
		

Fuente: propia, 2021

Como segunda máquina, tenemos la Overlock-1, de igual forma los problemas que se corrigieron, fueron dos de los tres problemas de “nivel alto” que se presentaron

en el análisis, dado que el tercer problema de nivel alto es la falta de rosca del prisionero de la aguja del sobrehilado y este cambio lo puede realizar cualquier operario del taller, los otros dos problemas de nivel alto fueron:

- ❖ Altura de la barra de las agujas mal calibrado: En este problema, el mecánico realizo el ajuste de la altura de barra de agujas, a través de los movimientos de los gachos, y principalmente del gancho del sobrehilado que se calibró.
- ❖ Gancho del sobrehilado descalibrado, dado que rosa con la aguja de la cadena de seguridad: Este problema tiene relación con el problema anteriormente mencionado, dado que pega con una aguja y este problema fue solucionado al mismo tiempo que el otro por parte del mecánico.

Tabla 25: *Mantenimiento correctivo a máquina Overlock-2*

Mantenimiento Correctivo a Máquina:		
Nombre de la máquina	Marca	Modelo
3		CZ6500-A4DF-I
		

Fuente: propia, 2021

Como tercera máquina, tenemos la Overlock-2, el problema que se corrigió, fue uno de los tres problemas de "nivel alto" que se presentaron en el análisis, dado que el segundo y tercer problema lo puede realizar cualquier operario del taller, dado que

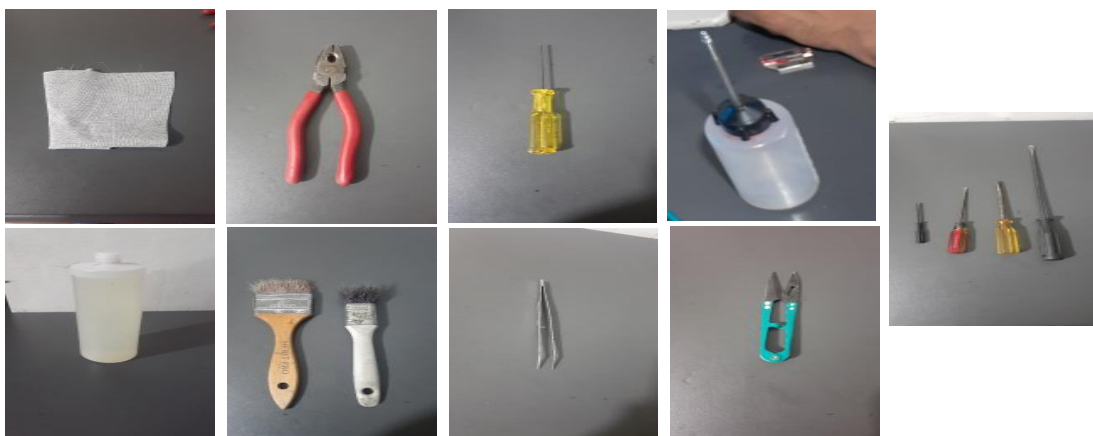
un problema es de un prisionero barrido y el otro es de un resorte dañado de los tensores, el otro problema de nivel alto que se corrigió fue:

- ❖ Gancho del sobrehilado doblado: En este problema, el mecánico textil realizó un análisis del gancho a lo cual se dedujo que el gancho del sobrehilado, habría sufrido un doblez en la punta, lo cual provocaba que la máquina brincara en algunas ocasiones y que rompiera agujas de la nada, en base a esto se realizó la reposición de un nuevo gancho y a su calibración correspondiente. Como se ve en la imagen de arriba, el gancho del recuadro verde es el nuevo y el recuadro rojo es el gancho defectuoso.

2. Implementación del plan de mantenimiento preventivo en base a un manual fácil de leer e interpretar a las máquinas textiles del taller:

Para la realización de este mantenimiento se utilizó la herramienta adecuada como lo son: Frasco aceitero, desarmador plano de diferentes tamaños, pinzas de agujas, llave de agujas, aceite, un pedazo de trapo, brocha, pinzas mecanizas, deshebrador, entre otras.



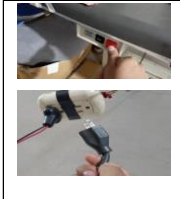













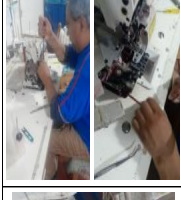
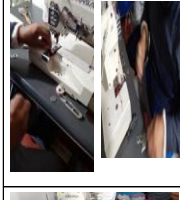

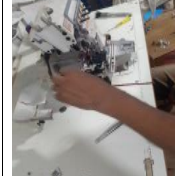
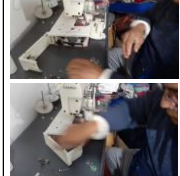
Figura 39: *Herramienta para la realización del mantenimiento preventivo*








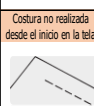



Fuente: propia, 2021




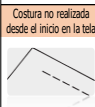
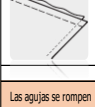

A continuación, se presenta los tres manuales que se realizaron, dado que existen tres tipos de máquinas en el taller.




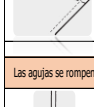

Tabla 26: Los tres manuales realizados de un mantenimiento preventivo

Manual de Mantenimiento Para Máquina Recta			Manual de Mantenimiento Para Máquina Overlock			Manual de Mantenimiento Para Máquina Cover		
Ilustración	Descripción de la actividad	Responsable	Ilustración	Descripción de la actividad	Responsable	Ilustración	Descripción de la actividad	Responsable
<p>Notas Importantes</p> <p>1) Las indicaciones y pasos de este manual se recomienda realizarse cada semana.</p> <p>2) El aceite a utilizar, debe de ser sin impurezas y de preferencia de la marca de la máquina textil.</p> <p>3) La única actividad que se realizara cada mes, es: Desatornillar la parte izquierda del motor y retirar el polvo acumulado.</p> <p>4) Si se encuentra un problema mayor en la máquina, reportarlo de inmediato.</p>			<p>Notas Importantes</p> <p>1) Las indicaciones y pasos de este manual se recomienda realizarse cada semana.</p> <p>2) El aceite a utilizar, debe de ser sin impurezas y de preferencia de la marca de la máquina textil.</p> <p>3) La única actividad que se realizara cada mes, es: Desatornillar la parte izquierda del motor y retirar el polvo acumulado.</p> <p>4) Si se encuentra un problema mayor en la máquina, reportarlo de inmediato.</p>			<p>Notas Importantes</p> <p>1) Las indicaciones y pasos de este manual se recomienda realizarse cada semana.</p> <p>2) El aceite a utilizar, debe de ser sin impurezas y de preferencia de la marca de la máquina textil.</p> <p>3) La única actividad que se realizara cada mes, es: Desatornillar la parte izquierda del motor y retirar el polvo acumulado.</p> <p>4) Si se encuentra un problema mayor en la máquina, reportarlo de inmediato.</p>		
	Apagar la máquina, presionando el interruptor y desenchufar el cable de alimentación de corriente, esto es para tener mayor seguridad.	Operario.		Apagar la máquina, presionando el interruptor y desenchufar el cable de alimentación de corriente, esto es para tener mayor seguridad.	Operario.		Apagar la máquina, presionando el interruptor y desenchufar el cable de alimentación de corriente, esto es para tener mayor seguridad.	Operario.
	Mover la cama corregida. Desatornillar y retirar el pie, de igual forma retirar la aguja.	Operario.		Retirar los conos de hilos y limpiar a nivel general, toda la carcasa de la cabeza de la máquina, junto con el mueble (mesa) y el eje de los porta hilos.	Operario.		Retirar los conos de hilos y limpiar a nivel general, toda la carcasa de la cabeza de la máquina, junto con el mueble (mesa) y el eje de los porta hilos.	Operario.
	Retirar los conos de hilos y limpiar a nivel general, toda la carcasa de la cabeza de la máquina, junto con el mueble (mesa) y el eje de los porta hilos.	Operario.		Desenganchar el pie, como también desatornillar los prisioneros de las dos agujas y reentrarlas.	Operario.		Desatornillar el pie, como también desatornillar los prisioneros de las agujas que contenga y retirar ambas partes.	Operario.
	Desatornillar la tapa frontal (lado izquierdo) y retirar los tres tornillos de la tapa.	Operario.		Quitar los cuatro tensores con sus respectivos resortes, tuerca de sujeción, y discos, solamente dejar los alicates de cada tensor.	Operario.		En este caso, solo quitar los tensores que se están utilizando con sus respectivos resortes, tuerca de sujeción, y discos, solamente dejar los alicates de cada tensor.	Operario.
	Con ayuda de una brocha y un trapo, limpiar el polvo acumulado en todas las partes mecánicas internas que se observan a simple vista.	Operario.		Limpiar más internamente, solo la zona de los tensores, de igual forma como los cuatro alicates de cada tensor.	Operario.		Limpiar más internamente, solo la zona de los tensores que se quitaron, de igual forma como los alicates de cada tensor.	Operario.
	Lubricar con un frasco aceitero todas aquellas partes mecánicas, que tienen movilidad, especialmente la barra de aguja y la barra del pie.	Operario.		Desatornillar los dos tornillos que sujetan la placa de agujas.	Operario.		Desatornillar los dos tornillos que sujetan la placa de agujas.	Operario.
	Después de haber limpiado y lubricado las partes internas, se procede a limpiar todo exceso de aceite, esto para evitar que las prendas salgan manchadas de aceite.	Operario.		Abrir la tapa frontal y lateral la cual se encuentra del lado izquierdo.	Operario.		Abrir la tapa frontal y lateral, la cual se encuentra del lado izquierdo y una tapa superior de forma rectangular.	Operario.

	Proceder, a colocar nuevamente la tapa y atornillarla.	Operario.		Con ayuda de un trapo y una brocha, retirar todas aquellas impurezas y polvo acumulado, entre los dientes, ganchos o también conocidos como "Looper", brazos de los ganchos y de igual manera, las tapas.	Operario.		Quitar los dientes. Con ayuda de un trapo y una brocha, retirar todas aquellas impurezas y polvo acumulado, ganchos o también conocidos como "Looper", brazos de los ganchos y de igual manera, las tapas.	Operario.
	Desatornillar los dos tornillos que sujetan la placa de agujas.	Operario.		Lubricar con un aceitero, todas aquellas partes mecánicas, que tienen movilidad, como los son: los ganchos y los dientes de la máquina.	Operario.		Lubricar con un aceitero, todas aquellas partes mecánicas, que tienen movilidad, como los son: los ganchos y los dientes de la máquina.	Operario.
	Retirar lo dientes (alimentación) y todas aquellas impurezas y polvo acumulado con ayuda de una brocha y un trapo.	Operario.		Limpiar bien la placa y después realizar la colocación de la misma, con sus respectivos tornillos.	Operario.		Limpiar bien y volver a colocar los dientes y la placa con sus respectivos tornillos.	Operario.
	Retirar la bobina de la cápsula, con el carretel.	Operario.		Después, realizar la limpieza a las partes de los tensores, con ayuda de un trapo húmedo con aceite.	Operario.		Después, realizar la limpieza a las partes de los tensores, con ayuda de un trapo húmedo con aceite.	Operario.
	Lubricar y limpiar suavemente la bobina con un trapo húmedo de aceite.	Operario.		Colocar nuevamente los tensores con sus respectivas partes que lo conforman.	Operario.		Colocar nuevamente los tensores con sus respectivas partes que lo conforman.	Operario.
	Lubricar y limpiar la cápsula de la bobina, de igual forma con ayuda de un trapo húmedo con aceite, girar un poco para que el aceite se disperse.	Operario.		Volver a posicionar la tapa frontal y la tapa lateral de la máquina.	Operario.		Colocar nuevamente las agujas a utilizar (aguja nueva si se requiere) correctamente con sus respectivos prisioneros, con ayuda de la herramienta, llave de agujas.	Operario.
	Volver a colocar la bobina en la cápsula con su respectivo carretel.	Operario.		Colocar nuevamente las dos agujas (aguja nueva si se requiere) correctamente con sus respectivos prisioneros, con ayuda de la herramienta, llave de agujas.	Operario.		Se realiza una limpieza en el pie de la máquina, con ayuda de una brocha, observando que sus partes estén en buen estado y volver a atornillar el pie.	Operario.
	Limpiar los alrededores del contenedor de aceite con ayuda de un trapo y unas pinzas de hilo, para poder retirar los residuos de telas que contiene el aceite.	Operario.		Se realiza una limpieza en el pie de la máquina, con ayuda de una brocha, observando que sus resortes estén bien posicionados y volver a colocar el pie.	Operario.		Para verificar el nivel de aceite, es de igual forma que en la máquina Overlock, observando la parte del medidor de aceite, si esta por debajo de la línea inferior, agregar aceite hasta que este entre entre las dos líneas rojas.	Operario.

	Verificar el nivel de aceite, si esta por debajo de la marca "LOW", agregar aceite hasta que esté entre las marcas "HIGH" y "LOW".	Operario.
	Realizar la colocación de los dientes (alimentación), la placa y atornillarlos.	Operario.
	Poner aguja (aguja nueva si se requiere) correctamente y el pie a utilizar en la máquina.	Operario.
	Por último, enhebrar nuevamente los hilos y realizar pruebas con un pedazo de tela, para verificar que la máquina no manche de aceite y que este haciendo correctamente las costuras en el tela.	Operario.
Posibles soluciones de los problemas más comunes.		
Ilustración	Posible causa	Posible solución
	Aguja doblada o punta de la aguja rota.	Si la aguja está doblada o achataada en la punta, debe ser reemplazada.
	Montaje de la aguja incorrecto.	Verificar la posición de la aguja y si es necesario, volver a quitarla y a
	Presión del pie muy poca.	Ajustar la presión del pie, realizando pruebas en un pedazo de tela.
	La aguja es demasiado delgada.	Sustituirla por una aguja más gruesa.
	No tiene el inicio, algunos milímetros de hilo la máquina.	Dejar 50 milímetros de hilo antes de realizar una costura.
	Tiene muy fuerte la tensión del hilo superior.	Ajustar la tensión del hilo, mediante el tensor del hilo de la aguja.
	La aguja es demasiado ancha.	Verificar el número de aguja, y poner una aguja de menor tamaño al actual.
	Presión del pie muy débil.	Ajustar la presión del pie mediante el tornillo de presión.
	Bobina en mal estado, rayada, rasposa, etc.	Lugar la parte dañada y lubricarla, verificar su funcionamiento, y si es necesario, reemplazar la bobina.
	Presión del pie, muy fuerte.	Ajustar la presión del pie mediante el tornillo de presión.
	Mala sincronización de la aguja con el mecanismo de alimentación.	Retardar el tiempo de la aguja.
	Se empuja o se jala la tela con demasiada fuerza, durante la costura.	No aplicar ni una fuerza en la prenda cuando se este manufacturando.
	La aguja esta mal posicionada.	Colocar la aguja con la parte plana hacia atrás.
	La aguja y el gancho de la bobina son incorrectos.	Ajustar la barra de la aguja y el espacio entre la aguja y el gancho de
	Aguja doblada o rota en la punta.	Reemplazar la aguja.

	Verificar el nivel de aceite, observando en la parte del medidor de aceite, si esta por debajo de la línea inferior, agregar aceite hasta que este entre las dos líneas rojas.	Operario.
	Por último, enhebrar nuevamente los hilos y realizar pruebas con un pedazo de tela, para verificar que la máquina no manche de aceite y que este haciendo correctamente las costuras en el tela.	Operario.
Posibles soluciones de los problemas más comunes.		
Ilustración	Posible causa	Posible solución
	Aguja doblada o punta de la aguja rota.	Si la aguja está doblada o rota en la punta, debe ser reemplazada.
	Montaje de la aguja incorrecto.	La parte plana de la aguja debe de ir hacia atrás.
	La separación de la aguja y el guarda-agujas esta mal.	La separación entre ambos debe de ser de 0.2 milímetros.
	La separación de la aguja y el guarda-lazada esta mal.	La separación entre ambos debe de ser entre 0.2 a 0.5 milímetros.
	El número de puntada no es el adecuado.	Ajustar la punta entre 9 a 12 puntadas por pulgadas.
	No tiene al inicio, algunos milímetros de hilo la máquina.	Dejar 50 milímetros de hilo antes de realizar una costura.
	Tiene muy fuerte las tensiones del los hilos de las agujas.	Ajustar la tensión del hilo, mediante el tensor del hilo de la aguja.
	Presión del pie o también conocido como prensatela, esta muy débil.	Ajustar la presión del pie mediante el tornillo de presión dependiendo la tela, entre más gruesa más presión, entre menos gruesa, menos presión del pie.
	Mala altura de los dientes.	Colocar los dientes a una altura más alta.
	Se empuja o se jala la tela con demasiada fuerza, durante la costura.	No aplicar ni una fuerza en la prenda cuando se este manufacturando.
	La aguja esta mal posicionada.	Colocar la aguja con la parte plana hacia atrás.
	La aguja de la cadena rosa con un gancho.	Ajustar la posición del gancho en base al la aguja con la que rosa.
	Aguja doblada o rota en la punta.	Reemplazar la aguja.

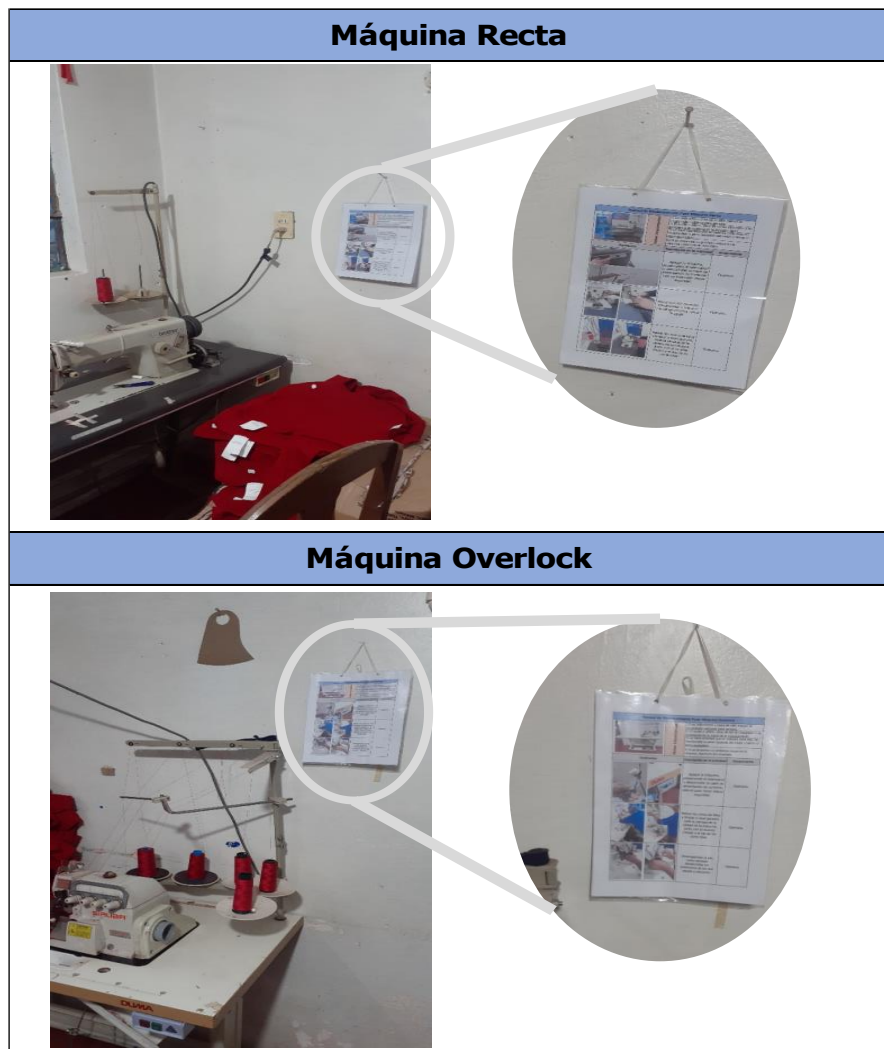
	Por último, enhebrar nuevamente la máquina con los hilos y realizar pruebas con un pedazo de tela, para verificar que la máquina no manche de aceite y que este haciendo correctamente las costuras en el tela.	Operario.
Posibles soluciones de los problemas más comunes.		
Ilustración	Posible causa	Posible solución
	Aguja doblada o punta de la aguja rota.	Si la aguja está doblada o rota en la punta, debe ser reemplazada.
	Montaje de la aguja incorrecto.	La parte plana de la aguja debe de ir hacia atrás.
	La palanca de tira hilos esta muy arriba o muy por debajo.	Ajustar la palanca de tira hilos.
	El número de puntada no es la correcta.	Ajustar la puntada entre 9 a 12 puntadas por pulgada.
	No tiene al inicio, algunos milímetros de hilo la máquina.	Dejar 50 milímetros de hilo antes de realizar una costura.
	Tiene muy fuerte las tensiones del los hilos de las agujas.	Ajustar la tensión del hilo, mediante el tensor del hilo de la aguja.
	Presión del pie o también conocido como prensatela, es muy débil.	Ajustar la presión del pie mediante el tornillo de presión dependiendo la tela, entre más gruesa más presión, entre menos gruesa, menos presión del pie.
	Mala altura de los dientes.	Colocar los dientes a una altura más alta.
	Se empuja o se jala la tela con demasiada fuerza, durante la costura.	No aplicar ni una fuerza en la prenda cuando se este manufacturando.
	La aguja esta mal posicionada.	Colocar la aguja con la parte plana hacia la parte de atrás.
	La aguja rosa con un gancho o parte de la placa de agujas.	Ajustar la posición del gancho en base al la aguja con la que rosa y volver a colocar la placa.
	Aguja doblada o rota en la punta.	Reemplazar la aguja.

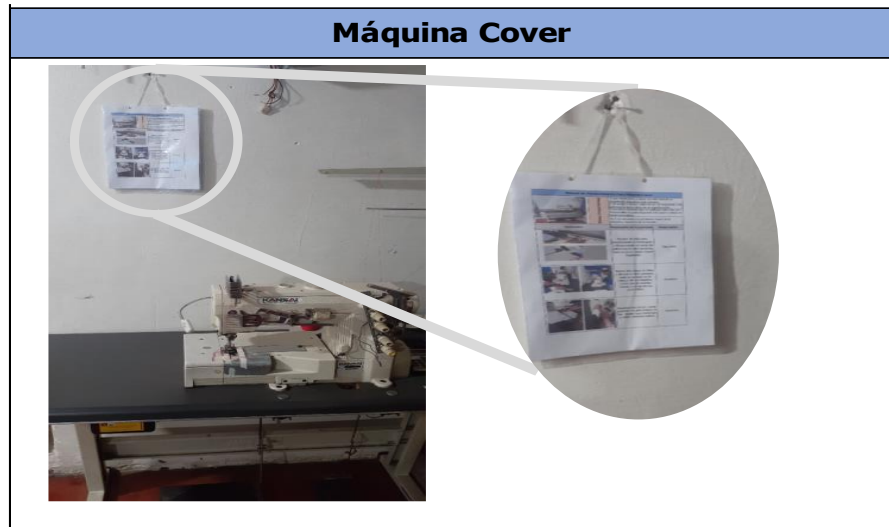
Fuente: propia, 2021

Como se planteó, los manuales son fáciles de leer e interpretar, con ayuda de imágenes reales de acciones que se deben de realizar y en que parte de la máquina, como también, que tipo de herramienta se debe de utilizar. El inicio de la implementación de este manual en las máquinas, fue el día 28/08/2021, después a la semana nuevamente se aplicó el día 04/09/2021, y así sucesivamente se fue aplicando cada semana hasta la fecha, como lo establece en los manuales.

Los tres manuales realizados para cada tipo de máquina que contiene el taller, se imprimieron con el objetivo de tenerlos en el taller, para poder usarse por parte de los operarios y aclarar toda duda con ayuda de las indicaciones que contiene el mismo, así como las ilustraciones.

Tabla 27: *Manuales dentro del taller*





Fuente: propia, 2021

3.7.1.7 D7: Prevenir a Recurrencia

En esta fase, se realizó el seguimiento de dos aspectos, uno sobre el seguir realizando cada semana el mantenimiento preventivo, en base a las indicaciones de los manuales realizados.

Figura 40: *Realización de mantenimiento preventivo cada semana*



Fuente: propia, 2021

El otro aspecto es poder esperar y registrar nuevamente datos de dos nuevos cortes, que tengan las características de ser un corte mayor de novecientas prendas como mínimo y tener un número mayor de veinte operaciones.

Tabla 28: Registro de datos, después del plan de mejora

COMPOSTURAS EN EL TERMINADO												
DATOS DE COMPOSTURAS DE LA PRENDA:			FABRICA: Taller textil "JUÁREZ"			COMPOSTURAS DEFECTUOSAS DEL:		Hoja: 1 de 1		FECHA: 16/07/2021		
NOMBRE	Vestido con olat intermedio		ACTIVIDAD DE:	Recaudación de datos de composturas			PRIMER CORTE		Observaciones: Se presenta un nuevo problema, fue clasificado como "Pisado mal realizado"			
TALLAS	4T-6T-8T-10T-12T		LUGAR:	Terminado en el área de calidad								
MODELO	68954		ELABORADO POR:	Oscar Juárez Mundo								
No. De bultos de 90 piezas	Defectos										Otros defectos nuevos	
	Costuras brincada	Hoyos o cortes en la tela	Zafado de bias	Zafado de costados	Zafado de base	Falta de remache	Pegado de monas mal	Manga Pegada al revés	Pinza en la prenda	Manchada	Pisado mal realizado	
Bulto 1	/											
Bulto 2	/	/							/			
Bulto 3	/				/					/		
Bulto 4	/				/		/	/			/	
Bulto 5	/	/										
Bulto 6	/		/						/			
Bulto 7	/					/				/		
Bulto 8	/	/		/					/		/	
Bulto 9	/				/			/			/	
Bulto 10	/				/			/			/	
Bulto 11	/		/						/		/	
Bulto 12	/	/							/	/	/	
Bulto 13	/	/							/	/	/	
Bulto 14	/								/		/	
Bulto 15	/	/	/	/	/			/			/	
Bulto 16	/	/	/	/	/			/	/		/	
Bulto 17	/		/		/			/			/	
Bulto 18	/		/		/			/			/	
Bulto 19	/		/		/			/			/	
Bulto 20	/		/		/			/			/	

COMPOSTURAS EN EL TERMINADO												
DATOS DE COMPOSTURAS DE LA PRENDA:			FABRICA: Taller textil "JUÁREZ"			COMPOSTURAS DEFECTUOSAS DEL:		Hoja: 1 de 1		FECHA: 23/07/2021		
NOMBRE	Vestido con bloques de colores		ACTIVIDAD DE:	Recaudación de datos de composturas			SEGUNDO CORTE		Observaciones: Se presenta un nuevo problema, fue clasificado como "Pisado mal realizado"			
TALLAS	2T-3T-4T / 12-18-24 meses		LUGAR:	Terminado en el área de calidad								
MODELO	66645		ELABORADO POR:	Oscar Juárez Mundo								
No. De bultos de 90 piezas	Defectos										Otros defectos nuevos	
	Costuras brincada	Hoyos o cortes en la tela	Zafado de bias	Zafado de costados	Zafado de base	Falta de remache	Pegado de monas mal	Manga Pegada al revés	Pinza en la prenda	Manchada	Pisado mal realizado	
Bulto 1	/				/	/			/		/	
Bulto 2	/			/					/		/	
Bulto 3	/		/		/				/		/	
Bulto 4	/		/		/				/		/	
Bulto 5	/	/			/		/		/		/	
Bulto 6	/				/		/		/		/	
Bulto 7	/				/		/		/		/	
Bulto 8	/		/		/		/		/	/	/	
Bulto 9	/	/			/		/		/		/	
Bulto 10	/	/			/		/		/		/	
Bulto 11	/		/		/		/		/		/	
Bulto 12	/				/		/		/		/	
Bulto 13	/				/		/		/		/	
Bulto 14	/		/		/		/		/		/	
Bulto 15	/		/		/		/		/		/	
Bulto 16	/	/			/		/		/		/	
Bulto 17	/	/			/		/		/		/	
Bulto 18	/	/			/		/		/	/	/	
Bulto 19	/		/		/		/		/		/	
Bulto 20	/		/		/		/		/		/	

Fuente: propia, 2021

Como se puede observar, se presentan los datos registrados de ambos cortes que se realizaron después del plan de mejora, a través del mantenimiento preventivo en las máquinas.

De esta manera, con el primer aspecto, se previene que se presente el problema nuevamente y con el paso del tiempo, poder ir disminuyendo los defectos. Con el segundo aspecto, se hará con el objetivo de poder demostrar que tanto influyó el plan de mejora propuesto e implementado en el taller, específicamente a las

máquinas, en base a un análisis estadístico y mediante gráficos de control, donde se especifiquen los resultados obtenidos.

En este paso es el más importante, debido a que se ven los resultados que se obtuvieron, pero en esta ocasión los resultados se presentarán en el siguiente capítulo (IV RESULTADOS).

3.7.1.8 D8: Cerrar el Problema y Reconocer Contribuciones

Por último, se reconoció el esfuerzo de todo el equipo, dado que todos realizaron actividades para la implementación de esta metodología en el taller, de igual forma en la aplicación del mantenimiento preventivo mediante el manual realizado y se reconoció el esfuerzo mediante los resultados que se obtuvieron, dándolos a conocer.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1 Resultados

En este apartado, se presenta los resultados obtenidos de la implementación del plan de mejora, mediante la metodología de las 8D en la disminución de las composturas en el terminado, principalmente en la disminución del problema principal "Costuras Brincadas".

El plan de mejora que se estableció, es el establecimiento de un plan de mantenimiento preventivo para las máquinas textiles del taller, en el área de producción, dicho mantenimiento preventivo se basó a través de un manual realizado, fácil de leer e interpretar, para su implementación en las máquinas por parte de los operarios con el objetivo de disminuir el número de "Costuras Brincadas".

Cabe mencionar que después de haber realizado el análisis del estado de las máquinas, se realizó su correcto mantenimiento correctivo a las máquinas que lo requerían, a través de esto se empezó a implementar el manual de mantenimiento preventivo en las máquinas.

El plan de mejora mediante el mantenimiento y el manual realizado, disminuyó el número de composturas en el terminado, principalmente el defecto de "Composturas Brincadas", dado que al implementar el mantenimiento cada semana como lo establece el manual, aumentará la vida útil de la maquinaria y su funcionamiento adecuado. De igual manera, aumentará la calidad de las prendas y disminuirá los reprocesos y tiempos de revisión en el terminado. Otro de los beneficios es alejar el mantenimiento correctivo, evitando el reemplazo y compra de piezas mecánicas, por no proceder a tiempo un mantenimiento preventivo.

Después de haber puesto en marcha el plan de mejora, en base al manual realizado, se presenta los resultados obtenidos, cabe mencionar que nuevamente se recabaron datos, de dos nuevos cortes después de haber realizado el mantenimiento correctivo

y establecer el mantenimiento preventivo, estos dos cortes se presentaron sus registros anteriormente en el apartado de la disciplina número siete y los cuales se analizaron en las fechas siguientes:

- ❖ Primer corte, después de la implementación: Del 6 al 16 de septiembre.
- ❖ Segundo corte, después de la implementación: Del 17 al 28 de septiembre.

A continuación, se presenta el análisis estadístico mediante las tablas de resumen de los dos primeros cortes analizados de las composturas, con los dos cortes analizados después de haber implementado el plan de mejora:

Tabla 29: *Comparación de tablas de resumen*

ANTES			
TABLA DE RESUMEN		TABLA DE RESUMEN	
COMPOSTURAS DEFECTUOSAS		COMPOSTURAS DEFECTUOSAS	
(Primer corte)		(Segundo corte)	
Defectos	No. De Defectos	Defectos	No. De Defectos
Costuras brincada	72	Costura brincada	68
Pinza en la prenda	19	Pinza en la prenda	21
Pegado de monas mal	12	Plisado mal realizado	17
Manga Pegada al revés	8	Zafado de bias	6
Manchada	6	Zafado de base	6
Hoyos o cortes en la tela	4	Hoyos o cortes en la tela	5
Zafado de base	4	Manchada	5
Falta de remache	4	Zafado de costados	4
Zafado de bias	2	Manga Pegada al revés	2
Zafado de costados	1	Falta de remache	1
Hombro pegado al revés	1		
		Total	135
Total	133		
DESPUÉS			
TABLA DE RESUMEN		TABLA DE RESUMEN	
COMPOSTURAS DEFECTUOSAS		COMPOSTURAS DEFECTUOSAS	
(Primer corte)		(Segundo corte)	
Defectos	No. De Defectos	Defectos	No. De Defectos
Costuras brincada	34	Costuras brincada	26
Plisado mal realizado	19	Plisado mal realizado	12
Pinza en la prenda	14	Pinza en la prenda	10
Zafado de bias	8	Zafado de bias	6
Zafado de base	6	Zafado de base	5
Hoyos o cortes en la tela	5	Hoyos o cortes en la tela	4
Zafado de costados	3	Manchada	4
Manga Pegada al revés	3	Falta de remache	3
Manchada	2	Pegado de monas mal	3
Falta de remache	1	Zafado de costados	2
Pegado de monas mal	1	Manga Pegada al revés	2
		Total	77
Total	96		

Fuente: propia, 2021

Como se observa, hubo una disminución en el primer corte de 72 a 34 costuras brincadas y en el segundo corte de 68 a 26 costuras brincadas. En otras palabras, mediante la implementación de la propuesta del plan de mantenimiento preventivo, el número de "Costuras Brincadas" disminuyó de un 54.1% y 50.4% que abarcaba su composición porcentual en cada corte antes del plan de mejora, a un 35.4% y 33.8% después de la implementación del plan de mantenimiento, a continuación, se puede observar más claramente en las siguientes tablas lo anteriormente explicado:

Tabla 30: Comparación de tablas de composición porcentual

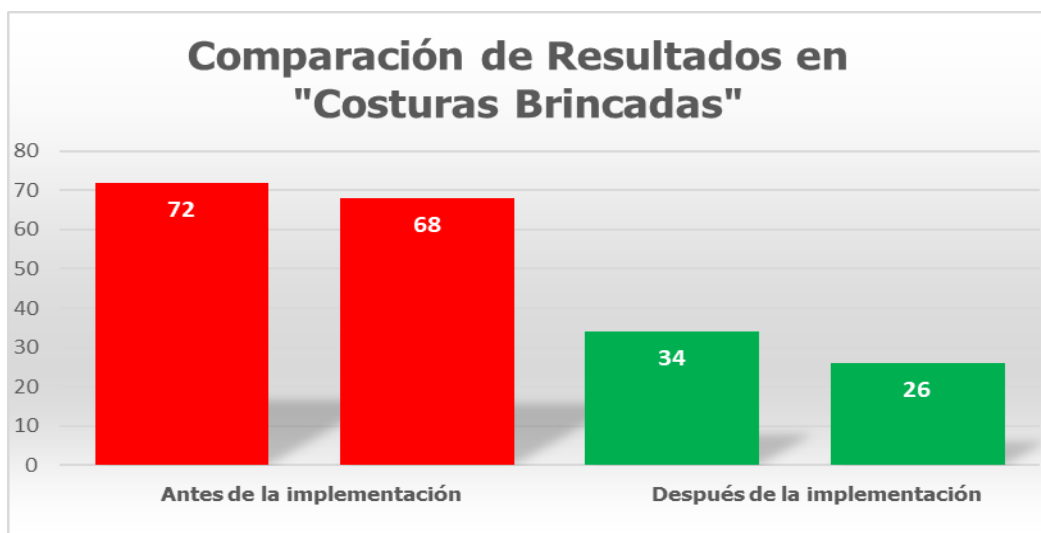
ANTES									
"Primer Corte".					"Segundo Corte".				
Tipos de efectos	No. De Defectos	Total acumulado	Composición porcentual	Porcentaje acumulado	Tipos de efectos	No. De Defectos	Total acumulado	Composición porcentual	Porcentaje acumulado
Costuras brincada	72	72	54.1	54.1	Costura brincada	68	68	50.4	50.4
Pinza en la prenda	19	91	14.3	68.4	Pinza en la prenda	21	89	15.6	65.9
Pegado de monas mal	12	103	9.0	77.4	Plisado mal realizado	17	106	12.6	78.5
Manga Pegada al revés	8	111	6.0	83.5	Zafado de bias	6	112	4.4	83.0
Manchada	6	117	4.5	88.0	Zafado de base	6	118	4.4	87.4
Hoyos o cortes en la tela	4	121	3.0	91.0	Hoyos o cortes en la tela	5	123	3.7	91.1
Zafado de base	4	125	3.0	94.0	Manchada	5	128	3.7	94.8
Falta de remache	4	129	3.0	97.0	Zafado de costados	4	132	3.0	97.8
Zafado de bias	2	131	1.5	98.5	Manga Pegada al revés	2	134	1.5	99.3
Zafado de costados	1	132	0.8	99.2	Falta de remache	1	135	0.7	100.0
Hombro pegado al revés	1	133	0.8	100.0					
Total	133	-----	100	----	Total	135	-----	100	----

DESPUÉS									
"Primer Corte".					"Segundo Corte".				
Tipos de efectos	No. De Defectos	Total acumulado	Composición porcentual	Porcentaje acumulado	Tipos de efectos	No. De Defectos	Total acumulado	Composición porcentual	Porcentaje acumulado
Costuras brincada	34	34	35.4	35.4	Costuras brincada	26	26	33.8	33.8
Plisado mal realizado	19	53	19.8	55.2	Plisado mal realizado	12	38	15.6	49.4
Pinza en la prenda	14	67	14.6	69.8	Pinza en la prenda	10	48	13.0	62.3
Zafado de bias	8	75	8.3	78.1	Zafado de bias	6	54	7.8	70.1
Zafado de base	6	81	6.3	84.4	Zafado de base	5	59	6.5	76.6
Hoyos o cortes en la tela	5	86	5.2	89.6	Hoyos o cortes en la tela	4	63	5.2	81.8
Zafado de costados	3	89	3.1	92.7	Manchada	4	67	5.2	87.0
Manga Pegada al revés	3	92	3.1	95.8	Falta de remache	3	70	3.9	90.9
Manchada	2	94	2.1	97.9	Pegado de monas mal	3	73	3.9	94.8
Falta de remache	1	95	1.0	99.0	Zafado de costados	2	75	2.6	97.4
Pegado de monas mal	1	96	1.0	100.0	Manga Pegada al revés	2	77	2.6	100.0
Total	96	-----	100	----	Total	77	-----	100	----

Fuente: propia, 2021

Para tener una mayor observación, se presenta el siguiente gráfico donde se puede analizar la diferencia de antes y después de la implementación.

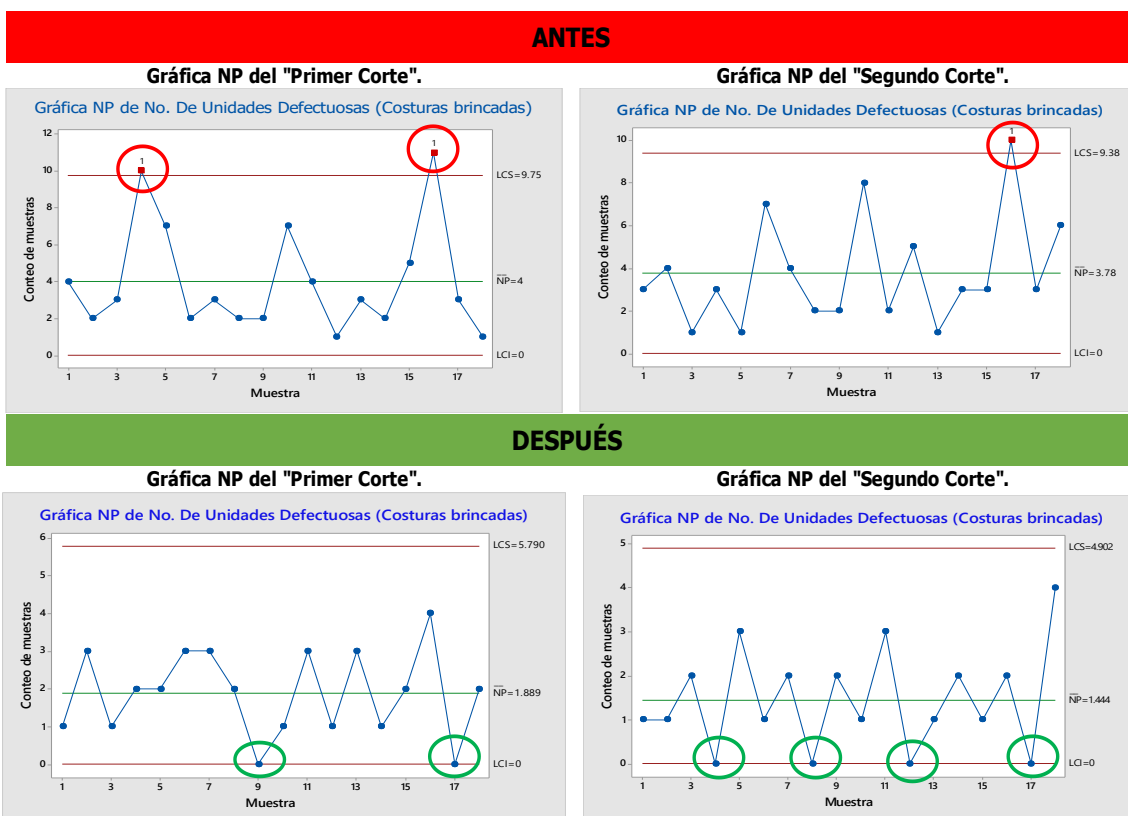
Gráfica 9: Comparación de resultados finales



Fuente: propia, 2021

De igual forma, se analizó los resultados de los gráficos NP para poder observar su comportamiento antes y después del plan de mejora.

Gráfica 8: Comparación de gráficas de control "NP"



Fuente: propia, 2021

Como se observa, en los gráficos NP antes del plan de mantenimiento, se deduce que había mucha variabilidad en el proceso y que en ambos gráficos de ambos cortes presentaron "puntos fuera de los límites superiores". En cambio, después del plan de mejora, las gráficas NP arrojaron que el proceso tiene un "comportamiento normal" dado que no hubo puntos fuera de los límites, incluso hubo algunos puntos pegados a los límites inferiores, esto se traduce que en algunos bultos de cincuenta prendas, no hubo ninguna prenda con defectos en brincos en sus costuras.

Haciendo hincapié en la hipótesis realizada al principio de este proyecto, en relación con las dos variables que se establecieron, se concluye que la hipótesis se cumple, dado que se esperó que cuanto mayor sea las veces de aplicar un mantenimiento en las máquinas textiles, menor sería el número de composturas en el área de terminado, y esto se ve reflejado en la mejora que se obtuvo mediante los resultados obtenidos anteriormente vistos, tanto en los datos estadísticos, tablas de composición porcentual y en las gráficas NP. En conclusión, se obtuvieron los resultados esperados mediante la aplicación de la metodología 8D.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES

5.1 Conclusiones

Con base en el desarrollo que se obtuvo, para poder demostrar todas las actividades y tareas que se realizaron para implementar el plan de mejora, mediante las herramientas de ingeniería y la metodología establecida, se deduce que se puede disminuir y mejorar el nivel de composturas mediante un plan de mantenimiento preventivo establecido, a través de un manual como guía.

Todo esto fue en base, a los análisis realizados de las principales causas que provoca el alto número de composturas en el terminado del taller, realizando una lluvia ideas de todas aquellas causas que estuvieran relacionadas con la problemática, después de esto se seleccionó todas aquellas causas de mayor impacto distribuyéndolas en el diagrama de causa-efecto (Ishikawa), así mismo, se definió el problema y se encontró la causa raíz del mismo, todo esto a través de la metodología de las 8D, posteriormente se definieron las acciones de solución que se establecen en el desarrollo de la metodología en el apartado de la "Disciplina 6: Implementar y Validar Soluciones", las cuales fueron dos; la realización de un mantenimiento correctivo y en la implementación de un plan de mantenimiento preventivo.

Como anteriormente se menciona, en el desarrollo de la presente tesis se puede observar todo lo realizado, como también en el desarrollo de la metodología establecida, se describe la implementación de estas soluciones, con el objetivo que el taller tenga resultados favorables y esto respalde las soluciones establecidas. También es muy importante, que tanto el personal del taller como el dueño, tenga presente la importancia de poder tener, establecer y cumplir con las indicaciones de un manual de mantenimiento preventivo para las máquinas y que se llegue a realizar correctamente cada semana como lo establecen los manuales propuestos para el taller.

En base al objetivo general se concluye, que se cumplió completamente con lo establecido y mencionado en el mismo, dado que a través del uso de las herramientas de ingeniería y del desarrollo de la metodología de las 8D (Ocho disciplinas), se logró encontrar y sustentar con un análisis, cuál era la problemática y a través de esto, cuál era la causa raíz que provocaba el alto nivel de composturas en el terminado, de esta forma se implementó un plan de mejora, mediante los mantenimientos correspondientes a las máquinas textiles del taller.

Por último, haciendo una conclusión en los objetivos específicos, se realizaron diagramas de operaciones, flujo y recorrido de dos cortes, se conoció el proceso de producción dentro del taller haciendo análisis con las tablas de resumen que se obtuvieron de los diferentes diagramas.

Después de conocer la forma de trabajo dentro del taller, se procedió en la recolección de datos de las diferentes composturas que se presentan en los cortes, con ayuda de las herramientas de calidad que se establecieron en el desarrollo de esta tesis y en relación con un formato para el conteo de cada defecto. Acto seguido, se analizó el estado de las máquinas del taller, a través de formatos de tablas donde se establecen, la descripción del problema en la máquina y el nivel del problema.

Posteriormente se procedió en la realización de tres manuales de mantenimiento preventivo para las máquinas Recta, Overlock, y Cover. El manual se realizó de una manera muy fácil de entender e interpretar para su posterior uso, por los operarios del taller. Siguiendo la jerarquía de los objetivos específicos, se procedió en la implementación del plan de mejora, a través de las acciones de soluciones anteriormente ya mencionadas. Por último, se compararon resultados de antes y después del plan de mejora.

CAPÍTULO VI
COMPETENCIAS
DESARROLLADAS

6.1 Competencias Desarrolladas y Aplicadas

En la presente tesis, se realizaron diversas actividades, pero principalmente competencias desarrolladas y aplicadas durante la realización de la práctica profesional dentro del taller textil JUÁREZ, las cuales se presentan en los siguientes apartados:

6.1.1 Desarrolladas

- ❖ Habilidad para interpretación de datos.
- ❖ Pensamiento crítico.
- ❖ Trabajo en equipo.
- ❖ Habilidad de investigación.
- ❖ Habilidad de interpretar fichas técnicas.
- ❖ Habilidad para planificar y organización de tareas.
- ❖ Habilidad de comunicación verbal.
- ❖ Habilidad en la resolución de problemas.
- ❖ Capacidad de liderazgo.
- ❖ Capacidad de iniciativa y proactividad.
- ❖ Compromiso en las tareas asignadas.
- ❖ Capacidad en el manejo de herramientas de calidad y análisis estadístico.
- ❖ Capacidad para diseñar formatos para plantear información.
- ❖ Capacidad en la creación de manuales de mantenimiento.
- ❖ Gestión de mantenimientos.

6.1.2 Aplicadas

- ❖ Capacidad de toma de decisiones.
- ❖ Capacidad de análisis de datos.
- ❖ Capacidad de trabajar en equipo.
- ❖ Capacidad de liderar un equipo de trabajo.
- ❖ Capacidad de comunicación con el personal de trabajo.
- ❖ Capacidad en el control de tareas en la producción.
- ❖ Habilidad en el manejo de software de diseño.
- ❖ Habilidad en la aplicación de herramientas de ingeniería industrial.
- ❖ Responsabilidad de organización en procesos de producción.
- ❖ Habilidades de investigación con fuentes confiables.

CAPÍTULO VII

FUENTES DE INFORMACIÓN

7.1 Fuentes de Información

- Alfaro, M., & Aranda, G. (2014). *"EL ANÁLISIS CAUSA RAÍZ UTILIZADO COMO HERRAMIENTA EN LA EVALUACIÓN DE EVENTOS NO DESEADOS EN INSTALACIONES DE UNA REFINERÍA"*. MÉXICO.
- Baca, G., Cruz, M., Antonio, M., Baca, G., Carlos, J., Andrés, A., . . . Guadalupe, M. (2014). *INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA INDUSTRIAL* (Segunda edición ed.). México: PATRIA.
- Camisón, C., Cruz, S., & González, T. (2006). *GESTIÓN DE LA CALIDAD: CONCEPTOS, ENFOQUES, MODELOS Y SISTEMAS*. Madrid (España): PEARSON EDUCACIÓN.
- Cenobio, J., Jaramillo, D., & Pilar, M. d. (2007). *INGENIERÍA DEL PROCESAMIENTO DE MATERIALES* (Primera edición ed.). Tresguerras.
- Gutiérrez, H., & Vara, R. d. (2009). *CONTROL ESTADÍSTICO DE CALIDAD Y SEIS SIGMA* (Segunda edición ed.). México, D. F: McGRAW-HILL.
- Humberto, J. (2011). *DESARROLLO DE UNA CULTURA DE CALIDAD* (Cuarta edición ed.). México, D.F.: McGRAW-HILL.
- Krajewski, L., Ritzman, L., & Malhotra, M. (2008). *ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES PROCESOS Y CADENAS DE VALOR* (Octava edición ed.). México: PEARSON EDUCACIÓN.
- Luis, J. (2021). *ComoFunciona*. Obtenido de ¿Cómo funciona una máquina de coser?: <https://bit.ly/2UtLhUf>
- Niebel, B., & Freivalds, A. (2009). *INGENIERÍA INDUSTRIAL: MÉTODOS, ESTÁNDARES Y DISEÑO DEL TRABAJO* (Duodécima edición ed.). México, D. F.: McGRAW-HILL.

Rondón, F. A. (2021). *CONCEPTOS GENERALES EN LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO INDUSTRIAL*. Colombia: USTA.

Santiago, H. (2018). *HERRAMIENTAS PARA LA GESTIÓN DE CALIDAD* (Primera edición ed.). España: Círculo Rojo.

Trías, M., González, P., Fajardo, S., & Flores, L. (2009). *LAS 5 W + H Y EL CICLO DE MEJORA EN LA GESTIÓN DE PROCESOS*. LATU.

Warshaw , L. J. (Octubre de 2015). *INDUSTRIA DE PRODUCTOS TEXTILES*.
Obtenido de La industria textil: historia y salud y seguridad:
<https://bit.ly/37J00hk>



CAPÍTULO VIII

ANEXOS

8.1 Anexos

Fichas técnicas completas de los cortes analizados antes del plan de mejora:

Primer corte:

LANHL S.A. De C.V.					
ESPECIFICACIÓN DE PRODUCTO					
CLIENTE	LAOLA	No. de Especificación		Nivel de cambio:	1
ESTATUS DE LA ESPECIFICACIÓN:	Provisional	X		Vigente	SI
FECHA	6/7/2021	TELA		Colocación De Etiqueta De Marca	
NOMBRE	Playera Olanes	NOMBRE	RIB	CENTRO ESPALDA Y 30" DEBAJO DE COSTURA BIES TAQUETEADA	
MODELO	L5178	COLOR	BLANCO / ROSA		
TALLAS	XCH-CH-M-G	COMPOSICIÓN	85% POLIESTER 4% ELASTANO		
ETIQUETA ELABORO	LAOLA	INSTRUCCIONES DE CUIDADO	LAVAR A MANO O MAQUINA		
DESCRIPCIÓN GENERAL DE PRENDA		ANCHO DE TELA		UBICAR EN COSTADO IZQUIERDO DE QUIEN VISTE LA PRENDA A 10CM DEBAJO DE SISA	
PLAYERA CON OLANES EN SISA		HILO			
		CALIBRE	40/2		
		COLOR	AL TONO DE LA TELA	AGUJA	
		COMPOSICIÓN	100% POLIESTER	14/0	
DELANTERO			ESPALDA		
 					
OBSERVACIONES: LAS MEDIDAS SON DE LA PRENDA TERMINADA . COSTURAS INTERNAS SON DE 12 ppp. COSTURAS EXTERNAS 10ppp.					
*ppp: Puntadas por pulgada					

Página 1-5

000001

TABLA DE MEDIDAS EN PRENDA TERMINADA						
PUNTOS DE MEDICION PRENDA TERMINADA	TALLAS (medidas en pulgadas)				TOL +/-	
	XCH	CH	M	G		
A) Ancho pecho (1" debajo de sisas)	14	14 3/4	15 1/2	16 1/4	1/4	
B) Ancho hombros	11 1/2	12	12 1/2	13	1/4	
C) Largo total (desde PAH)	16 1/8	16 1/2	16 7/8	17 1/4	1/4	
F) Ancho ruedo	13 1/4	14	14 3/4	15 1/2	1/4	
G) Largo manga	4 3/4	5	5 1/4	5 1/2	1/4	
H) Sisa recta	7 3/4	8	8 1/4	8 1/2	1/4	
LA CINTA LATEX TERMINADA EN PULGADAS	9	9	9	9		
<p>*PAH: PUNTO MÁS ALTO DEL HOMBRO</p> <p>OBSERVACIONES:</p>						
MANTRAZO				MUESTRA TELA		
<p>CONSUMO DE TELA POR PRENDA:</p>						
CANTIDAD POR PRENDA	CONCEPTO	PIEZAS	CONCEPTO	PIEZAS	CONCEPTO	PIEZAS

Página 2-5

000002

FICHA TECNICA DE ESPECIFICACIONES					
Fyltex		ASEGURAMIENTO DE CORTE		67640	
PRENDA		MODELO			
FECHA	MAYO 2021	ORDEN DE CORTE			
PATRONISTA	ALMA URBINA	Fiorella girls		SECCION	438
				MES	JUNIO
Aseguramiento de Corte					
Talla	2T	3T	4T		
Pieza / Cantidad					
PE/WAFFLE GEOMETRICO					
FRTE					
ESPL					
MNGA					
MNGA					
OLD1					
OLT1					
OLD2					
OLT2					
BMBOMBAY TLE--10006					
FRRF					
FRRE					
PMPTO MNO					
B3.5					
B2.2					
12PZAS					
RECOMENDACIONES Y COMENTARIOS :	BIES 3.5CM X 90.0CM ATRAVEZADO PARA ESCOTE Y MANGA . BIES 2.2 50CM PARA BIES PLANTADO AL FRENTE				



Fichas técnicas completas de los cortes analizados después del plan de mejora:

Primer corte: En este corte no se obtuvo como tal una ficha técnica, dado que solo se le entregó una muestra al taller de este corte.

Segundo corte:

Fyltex Industrias Fyltex S.A. de C.V. **Coccolato**

FICHA TECNICA DE ESPECIFICACIONES

Fecha: AGOSTO 2021 Modelo: 66845 Sección: 436

Patronista: MANUELA RDZ Diseñadora: MAYELA FLORES Muestrista: Julia Hdz

Tallas a Producir: 12m 18m 24m

Descripción: VESTIDO DELANTERO CON BLOQUES DE COLORES, MANGA CAP CON MANGA VOLADORA PLISADA, LISTÓN EN SEGUNDO BLOQUE Y MOÑO.

Proceso Bordado: Proceso Transfer:
 Proceso Serigrafía: Proceso Lavado:
 Otro:


Operaciones Críticas: ESCOTE REDONDO CON BIES DE GAVIADO, MANGAS CAP CON GAVIADO Y MANGAS VOLADORAS CON TERMINACIÓN RECORTADO, 2 BLOQUES EN DELANTERO Y LISTÓN DORADO 5/8" MONTADO EN CENTRO DEL SEGUNDO CORTE DELANTERO, SOBRE ÉSTE UN MOÑO #13, POR UN LADO, BASTILLA A 2CM SOBREHILADO Y RECTA.

Coccolato FICHA TECNICA DE ESPECIFICACIONES 66845

Medidas de la prenda terminada IMAGEN Y MEDIDAS



66845



Medidas

Punto de medición	12m	18m	24m
HOMBRO	5.35cm	5.75cm	6.20cm
LARGO COST	29.00cm	31.00cm	33.00cm
LARGO CENT DEL	35.50cm	37.80cm	40.00cm

Fyltex FICHA TECNICA DE ESPECIFICACIONES 66845

Coccolato VESTIDO

OBSERVACIONES Y MEDIDAS DE AVIOS

Talla	Material / Consumo	Talla	Material / Consumo	Talla	Material / Consumo
	Listón 5/8" gold para bloque 2		Listón 7/8" para moño #13 17cm		Listón 3/8" PARA ARO 5.00CM
12M	33.70cm				
18M	35.50cm				
24M	37.5cm				

OBSERVACIONES

Recomendaciones para el maquillero y Aseguramiento de calidad

ESCOTE REDONDO CON BIES DE GAVIADO, MANGAS CAP CON GAVIADO Y MANGAS VOLADORAS CON TERMINACIÓN RECORTADO, 2 BLOQUES EN DELANTERO Y LISTÓN DORADO 5/8" MONTADO EN CENTRO DEL SEGUNDO CORTE DELANTERO, SOBRE ÉSTE UN MOÑO #13, POR UN LADO, BASTILLA A 2CM SOBREHILADO Y RECTA. HACER CONTRA MUESTRA ANTES DE INICIAR PRODUCCIÓN.

Fyltex FICHA TECNICA DE ESPECIFICACIONES 66845


Coccolato ASEGURAMIENTO DE CORTE 2961

FECHA: AGOSTO 2021 PRENDA: VESTIDO
 PATRONISTA: MANUELA RDZ ORDEN DE CORTE: 2961 MES: SEPTIEMBRE

Aseguramiento de Corte

CANTIDAD/PIEZAS	12m	18m	24m
PRV PONTI ROMA ROJO TEP-10129			
ESPL			
BLK1			
MNGA			
MNGA			
OLAN			
OLAN			
B3.5			
PVI PONTI ROMA IVORY TEP-10130			
BLK2			
PMI PONTI ROMA MARINO TEP-10111			
BLK3			
9 PIEZAS			

RECOMENDACIONES Y COMENTARIOS: BIES 50.00CM X 3.6CM ATRAVESADO PARA ESCOTE.



66845

Fyltex Industrias Fyltex S.A. de C.V. **Cocolato**

FICHA TECNICA DE ESPECIFICACIONES

Fecha: AGOSTO 2021 Modelo: 66845 Sección: 438

Patronista: MANUELA RDZ Diseñadora: MAYELA FLORES Muestrista: Julia Hdz

Tallas a Producir: 2T 3T 4T

Descripción: VESTIDO DELANTERO CON BLOQUES DE COLORES, MANGA CAP CON MANGA VOLADORA PLISADA, LISTÓN EN SEGUNDO BLOQUE Y MOÑO.


Tela 1: PONTI ROMA ROJO TEP-10129 Tela 2: PONTI ROMA MARINO TEP-10111
 Tela 3: PONTI ROMA IVORY TEP-10130 Tela 4:

Proceso Bordado: Proceso Transfer:
 Proceso Serigrafía: Proceso Lavado:
 Moño: Otro:


Operaciones Críticas: ESCOTE REDONDO CON BIES DE GAVIADO, MANGAS CAP CON GAVIADO Y MANGAS VOLADORAS CON TERMINACIÓN RECORTADO, 2 BLOQUES EN DELANTERO Y LISTÓN DORADO 5/8" MONTADO EN CENTRO DEL SEGUNDO CORTE DELANTERO, SOBRE ÉSTE UN MOÑO #13, POR UN LADO, BASTILLA A 3CM SOBRESHILADO Y RECTA.

Cocolato FICHA TECNICA DE ESPECIFICACIONES 66845

Medidas de la prenda terminada IMAGEN Y MEDIDAS



66845



Escote con bies de gaviado
 olán recortado de punto de roma

moño #13 color gold
 Listón 5/8

Medidas				
Punto de medición	2T	3T	4T	
A largo costado	34.50cm	37.00cm	39.50cm	
B hombro	6.00cm	6.30cm	6.50cm	
C largo centro delantero	43.00cm	46.00cm	48.80cm	
D				
E				

Fyltex FICHA TECNICA DE ESPECIFICACIONES **Cocolato** 66845 VESTIDO

OBSERVACIONES Y MEDIDAS DE AVIOS

Talla	Material / Consumo	Talla	Material / Consumo	Talla	Material / Consumo
	Listón 5/8" gold para bloque 2		Listón 7/8" para moño #13 17cm		Listón 3/8" PARA ARO 5.00CM
2T	38.50cm				
3T	40.30cm				
4T	42.10cm				

OBSERVACIONES

Recomendaciones para el maquilero y Aseguramiento de calidad: ESCOTE REDONDO CON BIES DE GAVIADO, MANGAS CAP CON GAVIADO Y MANGAS VOLADORAS CON TERMINACIÓN RECORTADO, 2 BLOQUES EN DELANTERO Y LISTÓN DORADO 5/8" MONTADO EN CENTRO DEL SEGUNDO CORTE DELANTERO, SOBRE ÉSTE UN MOÑO #13, POR UN LADO, BASTILLA A 2CM SOBRESHILADO Y RECTA.


Fyltex FICHA TECNICA DE ESPECIFICACIONES **Cocolato** 66845 VESTIDO

ASEGURAMIENTO DE CORTE

FECHA: AGOSTO 2021 PRENDA: VESTIDO
 PATRONISTA: MANUELA RDZ ORDEN DE CORTE: 2961
 MES: SEPTIEMBRE

Aseguramiento de Corte


CANTIDAD/PIEZAS	2T	3T	4T
PR/ PONTI ROMA ROJO TEP-10129			
ESPL			
BLK1			
MNGA			
MNGA			
OLAN			
OLAN			
B3.5			
PI/ PONTI ROMA IVORY TEP-10130			
BLK2			
PM/ PONTI ROMA MARINO TEP-10111			
BLK3			
PR/ PONTI ROMA ROJO TEP-10129			
ESPL			
9 PIEZAS			



66845

RECOMENDACIONES Y COMENTARIOS: BIES 55.00CM X 3.5CM ATRAVEZADO PARA ESCOTE.

A continuación, se muestra algunas notas de "Reporte de Contra Muestra" las cuales son las notas que deja el supervisor donde menciona y deja establecido que las muestras realizadas por el taller son autorizadas.


FOLIO 2809

LANHIL S.A. DE C.V.

REPORTE DE CONTRA MUESTRAS

FECHA: 9 Junio 2021

NOMBRE DEL MAQUILERO (A): Miguel (Javier)

MODELO: LS17A

CLIENTE: LANHIL

CORRIDA: CH. M. G. 46

VARIANTES: Blanco Rosa

COMPOSICIÓN DE MONARCH: _____

MUESTRA DE LA EMPRESA FIT OK SI NO

TIENE HOJA DE ESPECIFICACION SI NO

HABILITACION CORRECTA SI NO

CORRECCIONES DE ENSAMBLE Y CONFECCION:

contra muestra

bien presente dejar manos pesadas

cuidar cuando se desorganice

pegar llanta cuidar los alturas

de los alares delanteros y traseros.


revisar funciones operativas.

ESTATUS DE CONTRAMUESTRA: ACEPTADA RECHAZADA

FECHA SOLICITADA DE CORRECCIONES: _____

NOMBRE Y FIRMA DEL MAQUILERO

I. M. Mora
NOMBRE Y FIRMA DEL SUPERVISOR


FOLIO 2866

LANHIL S.A. DE C.V.

REPORTE DE CONTRA MUESTRAS

FECHA: 14 Junio - 2021

NOMBRE DEL MAQUILERO (A): Miguel (con cambio)

MODELO: LS17A

CLIENTE: LANHIL

CORRIDA: CH. M. G. EG

VARIANTES: Blanco - Rosa

COMPOSICIÓN DE MONARCH: 96% poliéster 4% Glass

MUESTRA DE LA EMPRESA FIT OK SI NO

TIENE HOJA DE ESPECIFICACION SI NO

HABILITACION CORRECTA SI NO

CORRECCIONES DE ENSAMBLE Y CONFECCION:

de poner en línea de pida cuidar

el hilo en el caso de costuras

cuidar costura que no Brindan Ni

de la obra la tela

ESTATUS DE CONTRAMUESTRA: ACEPTADA RECHAZADA

FECHA SOLICITADA DE CORRECCIONES: _____

NOMBRE Y FIRMA DEL MAQUILERO

ADICIONADO
NOMBRE Y FIRMA DEL SUPERVISOR



FOLIO 2872

LANHIL S.A. DE C.V

REPORTE DE CONTRA MUESTRAS

FECHA: 17 Julio 2021
 NOMBRE DEL MAQUILERO (A): Miguel H. (gaurce)
 MODELO: 1-6178
 CLIENTE: (DADA)
 CORRIDA: CM. M.G. - C91
 VARIANTES: Dibujo - HERBA
 COMPOSICIÓN DE MONARCH: 96% polietileno - 4% Cloruro
 MUESTRA DE LA EMPRESA FIT OK SI / NO
 TIENE HOJA DE ESPECIFICACION SI / NO
 HABILITACION CORRECTA SI / NO

CORRECCIONES DE ENSAMBLE Y CONFECCION:

Se pide al Maquilero seguir haciendo
 Herba cortadas Bien tensionadas.
 En el armado cuidar cuando no
 Brindados, se dice que no sea
 arado, No llevar Herba

ESTATUS DE CONTRAMUESTRA: ACEPTADA / RECHAZADA
 FECHA SOLICITADA DE CORRECCIONES:

NOMBRE Y FIRMA DEL MAQUILERO NOMBRE Y FIRMA DEL SUPERVISOR

8.1.1 Carta de Autorización

Tecnológico Nacional de México
Instituto Tecnológico Superior de Teziutlán

CARTA DE AUTORIZACIÓN DEL(LA) AUTOR(A) PARA LA CONSULTA Y PUBLICATION ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

El que suscribe:

OSCAR

JUÁREZ

MUNDO

Con Número de Control **17TE0370**

Perteneciente al Programa Educativo **INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Por este conducto me permito informar que he dado mi autorización para la consulta y publicación electrónica del trabajo de investigación en los repositorios académicos.

Registrado con el producto: **TESIS**

Cuyo Tema es:

IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE MEJORA EN EL TALLER TEXTIL "JUÁREZ" PARA REDUCIR EL NIVEL DE COMPOSTURAS EN EL TERMINADO

Correspondiente al periodo:

AGOSTO 2021-MARZO 2022

Y cuyo(a) director(a) de tesis es:

M.S.C OSCAR RUIZ HERNÁNDEZ

ATENTAMENTE



OSCAR JUÁREZ MUNDO

Nombre y firma

Fecha de emisión: **28/03/2022**
c.c.p. Subdirección Académica