



FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS

ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS EN LÍNEA DE PRENDAS
PIRATAS EN EMPRESA ARTESANAL DE CONFECCIONES
TEXTILES

Autor

Kevin Jonathan Ponce Polo

Año

2020



FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS

ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS EN LÍNEA DE PRENDAS PIRATAS EN
EMPRESA ARTESANAL DE CONFECCIONES

TEXTILES

Trabajo de Titulación presentado de conformidad los requisitos establecidos para
optar por el título de Ingeniero en Producción Industrial

Profesor Guía

Msc. César Alberto Larrea Araujo

Autor

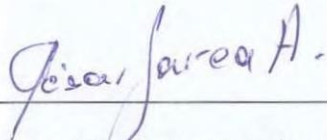
Kevin Jonathan Ponce Polo

Año

2020

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

"Declaro haber dirigido el trabajo, Estandarización de procesos en línea de prendas piratas en empresa artesanal de confecciones textiles, a través de reuniones periódicas con el estudiante Kevin Jonathan Ponce Polo, en el semestre 202010, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación".



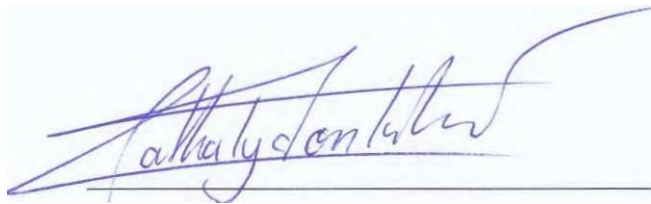
César Alberto Larrea Araujo

Magíster en Gerencial Empresarial

C.I. 170731521-2

DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR

"Declaro haber revisado este trabajo, Estandarización de procesos en línea de prendas piratas en empresa artesanal de confecciones textiles, del estudiante Kevin Jonathan Ponce Polo, en el semestre 202010, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación".




Natalia Alexandra Montalvo Zamora

Magíster en administración de empresas mención en gerencia de la calidad y la
productividad

C.I. 180354059-8

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

"Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes".

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Kevin Ponce", is positioned above a horizontal dashed line.

Kevin Jonathan Ponce Polo

C.I. 100333585-6

AGRADECIMIENTOS

Gracias Dios por ponerme en camino de familias maravillosas Fíliá. Polo, Fíliá. Nieto, Fíliá. Rosales, Fíliá. Amigos. Sobre todo, doy gracias a ustedes, las personas que siempre creyeron en mí, Chelita, Andrea, Dennis, Estefanía.

DEDICATORIA

Todo mi esfuerzo es dedicado
para mi madre

Martha Graciela Polo Obando

Eres mi inspiración y la clave
de mi éxito.

RESUMEN

El presente trabajo de titulación consiste en una propuesta de mejora de los procesos productivos de la empresa artesanal “Ecofibra”, en su línea de productos estrella que consisten en disfraces estilo “pirata”. Esta propuesta se la realiza mediante la estandarización de los procesos que intervienen en la confección de los productos estrella ahorrando costos de transportes, incrementando la producción y mejorar la calidad del trabajo. Para iniciar este trabajo se realizó un análisis de la situación actual de la empresa con la finalidad de obtener información real y actual de lo que sucede dentro de las instalaciones. Se realizó una recopilación de datos sobre los procesos de cada producto estrella en donde se logró identificar la capacidad de producción prendas diarias de blusas (96), camisas (87), faldas (112), pantalones (172), tiempos no establecidos en cada actividad, equipo de trabajo separado, asignación de cargas ineficaces y desplazamientos innecesarios. En esta etapa, se aplicó la metodología de estudio del trabajo para estandarizar los procesos productivos. La propuesta parte del análisis de la situación actual y consiste en la medición del trabajo por cada actividad y cada producto estrella que se confecciona, para posteriormente realizar la producción diaria real que puede producir. La producción real de prendas que la empresa puede producir, con tiempos establecidos, aumentó en 26,25%. De igual forma, se realizó una nueva distribución de maquinaria en la planta para reducir tiempos y distancias de movimientos entre actividades ahorrando el 82,25%. Por otro lado, la distribución de cargas estandariza las actividades que tiene que realizar cada operario. Por último, se propone medidas organizativas en la bodega para que sirvan de apoyo en los procesos productivos. Finalmente, se comparó la capacidad manejada dentro de la empresa y los movimientos actuales con las propuestas de mejora mediante los tiempos estándar y nueva distribución de planta. El resultado fue el aumento de la producción de blusas en 8%, camisas 40%, faldas 12% y pantalones 11%. Esto para la empresa refleja un incremento en su utilidad anual de USD 51,489.39.

ABSTRACT

This project consists of a proposal to improve the production processes of the artisan company "Ecofibra", in its line of star products that consist of a pirate style costume. This proposal is made through the standardization of the processes involved in the manufacture of star products, saving transportation costs, increasing production and improving the quality of work. To start this work, an analysis of the current situation of the company was carried out in order to obtain real and current information about what is happening inside the facilities. A data collection was carried out on the processes of each star product where it was possible to identify the daily production capacity for blouses (96), shirts (87), skirts (112), pants (172), times not established in each activity, separate work team, allocation of ineffective loads and unnecessary displacements. In stage the work study methodology was applied to standardize the productive processes. The proposal starts from the analysis of the current situation and consists of the measurement of the work for each activity and each star product that is made, to subsequently make the real daily production that can be produced. The real production of garments that the company can produce, with established times, increased by 26.25%. Likewise, a new distribution of machinery was carried out at the plant to reduce movement times and distances between activities, saving 82.25%. On the other hand, load distribution standardizes the activities that each operator must perform. Finally, organizational measures are proposed in the cellar to support the production processes.

Finally, the capacity managed within the company and the current movements were compared with the proposals for improvement through standard times and new plant distribution. The result was the increase the production of blouses by 8%, shirts 40%, skirts 12% and pants 11%. This for the company reflects an increase in its annual profit of USD 51,489.39.

ÍNDICE

1. Capítulo I: Introducción	1
1.1. Contexto referencial de la industria	1
1.1.1. Confecciones textiles.....	1
1.1.2. Empresa artesanal.....	1
1.1.3. Concepto de Artesanía	1
1.1.4. Producción Artesanal.....	2
1.1.5. Línea de Producción.....	2
1.2. Antecedentes	2
1.3. Localización de la Empresa.....	4
1.4. Funcionamiento Interno de la Empresa	5
1.5. Obtención de la materia prima.....	6
1.6. Características de la empresa en el mercado.....	6
1.6.1. Cartera de Productos estrella	7
1.7. Descripción del Problema.....	8
1.8. Justificación.....	9
1.9. Alcance	10
1.10. Objetivos	10
1.10.1. Objetivo General	10
1.10.2. Objetivos Específicos	11
2. Capítulo II: Marco Teórico	11
2.1. Gestión por procesos	11
2.1.1. Análisis de Procesos	12
2.1.2. Enfoque basado en proceso.....	12
2.1.3. Diagramación de procesos	13
2.1.4. Mapa de procesos	13
2.1.5. Diagrama Causa-efecto.....	14
2.2. Modelamiento de procesos	14

2.3. Estudio del trabajo.....	15
2.3.1. Estudio de tiempos	15
2.3.2. Medición del Trabajo	15
2.3.3. Tiempo observado	16
2.3.4. Cálculo del Tiempo Normal	16
2.3.5. Tiempos Suplementos	16
2.3.6. Suplementos por necesidades personales o básicas	17
2.3.7. Suplementos por descanso o fatiga.....	17
2.3.8. Suplementos por retrasos especiales.....	17
2.3.9. Tiempo Básico	18
2.3.10. Tiempo estándar	19
2.3.11. Estudio de movimientos.....	21
2.4. Estandarización de Procesos	22
2.4.1. Productividad.....	22
2.4.2. Calidad	23
3. Capítulo III: Situación Actual.....	26
3.1. Gestión por procesos	26
3.1.1. Mapa de procesos	26
3.1.2. Diagrama del proceso de producción	27
3.2. Diagramación del proceso de producción.....	33
3.2.1. Procesos y flujograma de la confección de blusa	33
3.2.2. Actividades y flujograma de la confección de camisa.....	34
3.2.3. Actividades y flujograma de la confección de falda	35
3.2.4. Actividades y flujograma de la confección de pantalón	36
3.3. Caracterización del proceso de producción	37
3.3.1. Caracterización de proceso de blusa.....	37
3.3.2. Caracterización de Camisa.....	38
3.3.3. Caracterización de falda	38
3.3.4. Caracterización de pantalón	39
3.4. Maquinaria utilizada	40

3.5. Distribución de Planta.....	40
3.6. Análisis de los procesos actuales.....	42
3.6.1. Diagrama de Pareto.....	42
3.6.2. Diagrama de Ishikawa o Espina de Pescado	45
3.7. 5 por qué	47
3.8. Estudio del trabajo.....	49
3.8.1. Estudio de tiempos	49
3.8.2. Blusa.....	50
3.8.3. Camisa	51
3.8.4. Falda.....	51
3.8.5. Pantalón	52
3.9. Tiempo Estándar	52
3.9.1. Tiempos estándar de blusas.....	53
3.9.2. Tiempos estándar camisas.....	54
3.9.3. Tiempos estándar Faldas	55
3.9.4. Tiempos estándar pantalones	56
3.10. Estudio de movimientos de confección de productos estrella ..	57
3.10.1. Movimientos y tiempos del proceso de blusa	57
3.10.2. Movimientos y tiempos del proceso de camisa	60
3.10.3. Movimientos y tiempos del proceso de faldas	62
3.10.4. Movimientos y tiempos del proceso de pantalones	64
3.10.5. Distancias y tiempos totales de los dos grupos.....	66
4. Capítulo IV: Propuesta de Mejora.....	66
4.1. Capacidad de producción diaria	66
4.2. Distribución del trabajo	67
4.2.1. Mejora en el <i>layout</i> de la empresa.....	68
4.2.2. <i>Layout</i> área de confección actual	70
4.2.3. <i>Layout</i> área de confección mejorado.....	70
4.2.4. <i>Layout</i> exclusivo para Blusa y Camisa	70
4.2.5. <i>Layout</i> exclusivo de la falda y pantalón	71

4.2.6.	Distribución de trabajo de blusas.....	72
4.2.7.	Distribución de trabajo de camisas.....	73
4.2.8.	Distribución de trabajo de faldas.....	74
4.2.9.	Distribución de trabajo de pantalones.....	75
4.3.	Análisis de la distribución del trabajo.....	76
4.3.1.	Distancias mejoradas con <i>layout</i> mejorado	76
4.3.2.	Movimientos actuales y mejorados.....	77
4.3.3.	Análisis de mejora en el <i>layout</i>	84
4.4.	Mejoras mediante las 5s.....	85
4.4.1.	Clasificación.....	85
4.4.2.	Orden.....	88
4.4.3.	Limpieza	89
4.4.4.	Estandarización	92
4.4.5.	Disciplina	94
5.	Capítulo V: Análisis Financiero	96
5.1.	Ahorro de tiempo y distancia	96
5.2.	Aumento de la productividad	98
5.3.	Beneficio económico	99
6.	Conclusiones y Recomendaciones.....	102
6.1.	Conclusiones.....	102
6.2.	Recomendaciones.....	104
	REFERENCIAS	106
	ANEXOS	109

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Localización de la empresa.....	5
Figura 2. Estructura Organizacional	5
Figura 3. Proceso con entradas y salidas	12
Figura 4. Diagrama de Ishikawa – 6M.....	14
Figura 5. Ejemplo de diagrama de espagueti	22
Figura 6. Macroprocesos.....	27
Figura 7. Diagrama de procesos de Ecofibra	28
Figura 8. Pesa de tela en rollos.....	28
Figura 9. Trazo y corte de blusa.....	29
Figura 10. Área de Planchado.....	30
Figura 11. Confección de blusa.....	30
Figura 12. Control de calidad de camisa.	31
Figura 13. Organización de pedido de producto nacional.	32
Figura 14. Doblado y empaquetado de camisa producto nacional.....	32
Figura 15. Flujograma de la blusa estilo "pirata".	34
Figura 16. Flujograma de la camisa estilo "pirata".	35
Figura 17. Flujograma de la falda estilo "pirata".	36
Figura 18. Flujograma del pantalón estilo "pirata".	37
Figura 19. Layout de la planta y su leyenda.....	41
Figura 20. Toma real de la planta de producción de Ecofibra.	42
Figura 21. Espina de pescado de transportes excesivos.	45
Figura 22. Espina de pescado de hilos.	46
Figura 23. Espina de pescado de costuras	46
Figura 24. Proceso de producción a analizar	47
Figura 25. Cinco por qué	48
Figura 26. Diagrama de Espagueti blusas grupo 1	58
Figura 27. Diagrama espagueti blusas grupo 2.....	59
Figura 28. Diagrama espagueti camisas grupo 1.....	60
Figura 29. Diagrama espagueti camisas grupo 2.....	61
Figura 30. Diagrama espagueti faldas grupo 1.....	62
Figura 31. Diagrama espagueti faldas grupo 2.....	63
Figura 32. Diagrama espagueti pantalones grupo 1.....	64
Figura 33. Diagrama espagueti pantalones grupo 2.....	65
Figura 34. Layout del área de confección actual.....	70
Figura 35. Layout del área de confección mejorado módulo 1 y 2.	70

Figura 36. Área de confección exclusivo blusas y camisas módulo 1.	71
Figura 37. Área de confección exclusivo faldas y pantalones módulo 2.	71
Figura 38. Vista actual de los movimientos realizados en confección de blusas ..	77
Figura 39. Movimientos mejorados en blusas	77
Figura 40. Vista general de movimientos en confección de camisas actuales.	79
Figura 41. Movimientos mejorados en camisas	79
Figura 42. Vista general de movimientos en confección de faldas actuales	81
Figura 43. Movimientos mejorados en faldas	81
Figura 44. Vista general de movimientos en confección de pantalones actuales .	83
Figura 45. Movimientos mejorados en pantalones	83
Figura 46. Bodega antes.	86
Figura 47. Bodega después.	86
Figura 48. Clasificación de material bodega	87
Figura 49. Área de empaquetado antes.	87
Figura 50. Área de empaquetado después.	88
Figura 51. Área de empaquetado clasificada	88
Figura 52. Área de empaquetado organizada para su debido proceso.	89
Figura 53. Área de recepción antes.	90
Figura 54. Área de recepción después.	90
Figura 55. Obstrucción de material en área de corte y trazado.	91
Figura 56. Área de corte y trazado despejada.	91
Figura 57. Nueva ubicación de material sobrante.	92
Figura 58. Señalética deteriorada en área de confección.	92
Figura 59. Retiro de señalética deteriorada.	93
Figura 60. Limitantes de áreas.	93
Figura 61. Área de mesas delimitadas.	94
Figura 62. Espacios de trabajo y transporte señalizado.	94
Figura 63. Hilos clasificados por colores.	95
Figura 64. Hilos color blanco en su caja.	95
Figura 65. Cajas de hilos etiquetadas.	96
Figura 66. Confección Actual vs Propuesta.	99

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cartera de productos estrella	8
Tabla 2.Valoración según Westinghouse Electric Corporation.....	18
Tabla 3.Valoración de suplementos según la OIT	19
Tabla 4.Capacidad de Producción de productos estilo “pirata”	33
Tabla 5.Proceso de confección de blusa “pirata”	33
Tabla 6.Proceso de confección de camisa “pirata”.....	34
Tabla 7.Proceso de confección de falda “pirata”	35
Tabla 8.Proceso de confección de pantalón “pirata”	36
Tabla 9.Caracterización de blusa.	37
Tabla 10.Caracterización de camisa.	38
Tabla 11.Caracterización de falda.....	38
Tabla 12.Caracterización de pantalón.....	39
Tabla 13.Listado de maquinarias de la empresa textil Ecofibra.	40
Tabla 14.Fallas en subprocesos de producción.	42
Tabla 15.Diagrama de Pareto errores.	43
Tabla 16.Actividades críticas.....	44
Tabla 17.Toma de tiempos y promedio de blusas.	50
Tabla 18.Toma de tiempos y promedio de camisas.	51
Tabla 19.Toma de tiempos y promedio de faldas.....	51
Tabla 20.Toma de tiempos y promedio de pantalones.....	52
Tabla 21.Tiempos normales y estándar de blusas.	53
Tabla 22.Resultados de tiempos estándar en blusas.....	54
Tabla 23.Tiempos normales y estándar de camisas	54
Tabla 24.Resultados de tiempos estándar en camisas.	55
Tabla 25.Tiempos normal y estándar de faldas.....	55
Tabla 26.Resultados de tiempos estándar en faldas.....	56
Tabla 27.Tiempos normales y estándar de pantalones.....	56
Tabla 28.Resultados de tiempos estándar en pantalones.....	57
Tabla 29.Diagrama de Recorrido grupo 1 en blusas	58
Tabla 30.Diagrama de Recorrido grupo 2 en blusas.	59
Tabla 31.Diagrama de Recorrido grupo 1 en camisas	60
Tabla 32.Diagrama de Recorrido grupo 2 en camisas.	61
Tabla 33.Diagrama de Recorrido grupo 1 en faldas.....	62
Tabla 34.Diagrama de Recorrido grupo 2 en faldas.....	63
Tabla 35.Diagrama de Recorrido grupo 1 en pantalones.....	64

Tabla 36. Diagrama de Recorrido grupo 2 en pantalones.	65
Tabla 37. Resultados finales de ambos grupos.	66
Tabla 38. Producción diaria con tiempos estándar.	66
Tabla 39. Capacidad diaria actual vs propuesta.	67
Tabla 40. Cantidad de maquinaria para cada producto.	68
Tabla 41. Leyenda de layout.	69
Tabla 42. Distribución de actividades para blusas.	72
Tabla 43. Distribución de tiempos en blusas.	73
Tabla 44. Distribución de actividades para camisas.	73
Tabla 45. Distribución de tiempos en camisas.	74
Tabla 46. Distribución de actividades para faldas.	74
Tabla 47. Distribución de tiempos en faldas.	75
Tabla 48. Distribución de actividades para pantalones.	75
Tabla 49. Distribución de tiempos en pantalones.	76
Tabla 50. Leyenda para diagrama de espaguetis.	77
Tabla 51. Diagrama de recorrido mejorado en blusas.	78
Tabla 52. Comparación de blusas.	79
Tabla 53. Diagrama de recorrido mejorado en camisas.	79
Tabla 54. Comparación de camisas.	80
Tabla 55. Diagrama de recorrido mejorado en faldas.	82
Tabla 56. Comparación de faldas.	82
Tabla 57. Diagrama de recorrido mejorado en pantalones.	83
Tabla 58. Comparación de pantalones.	84
Tabla 59. Comparación de movimientos actuales y propuestos.	96
Tabla 60. Beneficios en tiempo de transporte.	97
Tabla 61. Beneficios en metros de transporte.	97
Tabla 62. Producción actual vs propuesta.	98
Tabla 63. Utilidades de productos estrella.	99
Tabla 64. Ahorro en tiempos de transporte.	100
Tabla 65. Utilidad total.	101

1. Capítulo I: Introducción

1.1. Contexto referencial de la industria

1.1.1. Confecciones textiles

En el Ecuador la industria textil es considerada una de las industrias manufactureras más significativas para el desarrollo económico del país. Esto se debe a su característica y potencial de generar empleo desde su obtención de recursos naturales como el algodón hasta la venta de productos finales como pantalones. Es un sector altamente integro e inclusivo debido a que los nativos ecuatorianos sean los principales exportadores de esta industria como por ejemplo a Otavalo de la provincia de Imbabura. De esta industria se derivan las microempresas o en nuestro caso las empresas “artesanales” (Sánchez, 2003).

1.1.2. Empresa artesanal

Una empresa es considerada artesanal cuando existe un pequeño negocio explotado por una familia, el cual su objetivo es permanecer económicamente activo mediante la producción artesanal. La producción artesanal fabrica productos mediante la transformación de materias primas, a través de procesos industriales y/o manuales que involucra maquinaria, herramientas de producción industrial y no industrial que involucran máquinas y herramientas mediante el esfuerzo físico y mental. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) es importante que este tipo de producción trascienda y no desaparezca debido a que los conocimientos artesanales son imprescindibles. Para entender más sobre lo que es una empresa artesanal se debe tener claro el concepto de artesanía (Bustos, 2009).

1.1.3. Concepto de Artesanía

La artesanía se considera un tipo de arte en el cual se trabaja la mayor parte con las manos, moldeando varios productos con un fin comercial, artístico o creativo. Si se da el caso que una artesanía entra al mercado con fines comerciales, se puede proyectar y establecer su producción (Pérez y Gardey, 2011).

1.1.4. Producción Artesanal

La producción es considerada artesanal cuando se realiza un producto de forma manual y con poca o ningún tipo de intervención maquinaria. La producción artesanal usa recursos o materia prima local, y su producción es realizada en espacios familiares o comunitarios. Ya establecido este punto de la producción, se puede seguir con la organización de una línea de producción (Bustos, 2009).

1.1.5. Línea de Producción

Una línea de producción es un conjunto de procesos y actividades, en secuencia, situadas dentro de una fábrica. Estos procesos acoplan varios insumos, recursos o componentes para la producción de un producto final apropiado para el consumo (Corvo, 2019).

1.2. Antecedentes

La empresa textil es una de las industrias globales más antiguas. Esta ocupación es considerada una de las que se dio inicio en la revolución industrial. La industria textilera ayudó al desarrollo de países, con la posibilidad de importar la materia prima para tejidos. En la actualidad, no existe un desarrollo productivo sin la industria textil en donde los países como la Republica China se han desarrollado grandemente y es conocido a nivel mundial (Du, 2009).

En Latinoamérica esta industria se ha ubicado en el segundo lugar como proveedor internacional de prendas de vestir hacia su mayor mercado, Estados Unidos, lo cual hace que la actividad textil de esta región genere 1.3 millones de empleos directos, generando un impacto social positivo. De igual manera, el predominio de esta industria ha obligado a que se realicen estudios enfocados a la producción (Condo, y otros, 2004).

En el mercado ecuatoriano, la industria textil ha sido un motor económico del país, desde la conquista española, que forzó un protagonismo en la producción textil andina, hasta el siglo XXI. La organización de la mano de obra local y la abundancia de la materia prima conocida como lana. Esto abrió paso a los obrajes de la

producción textil en el país. La expansión de la industria textil que ocurrió desde Ibarra hasta Cuenca. Esto permitió un crecimiento de las capitales provinciales serranas. Las fábricas de estas ciudades llegaron a representar el 90% de las industrias textiles en la década de mil novecientos treinta, con la ayuda del ferrocarril. El auge mayor fue en la sierra norte cuya producción obtuvo mejor parte en las exportaciones hacia Colombia, con una exportación que creció desde doscientos mil sucres a un millón de sucres en la década de mil novecientos veinte (Vivanco, 2015).

Conforme se avanzaba en el siglo, estas fábricas textiles transformaron su forma de producción con la ayuda de la tecnología. Sin embargo, se continuó beneficiando de la abundante mano de obra para algunas tareas que la tecnología no podía reemplazar. Hoy en día, la producción textil artesanal se integra al mercado turístico como representante de patrimonio cultural andino y que ha sufrido varias transformaciones (Vivanco, 2015).

La provincia de Imbabura es uno de los representantes más importantes de nuestra cultura andina con casi el catorce por ciento de turismo a nivel nacional. Debido a la expansión de la industria textil, antes mencionada, en el norte del país se aprovechó para acoplar el turismo con la parte textil. La empresa Ecofibra se crea, en la ciudad de Ibarra, para cubrir las necesidades del mercado textil y turístico.

En los últimos años de la década de los ochenta se da el inicio de Ecofibra, una empresa familiar constituida como “artesanal”. Esta empresa cuenta con 30 años de experiencia en el mercado nacional y 20 años en el mercado internacional, su negocio nacional se ha enfocado en prendas específicas que son las camisas y blusas. Luego de diez años en el mercado nacional y crecimiento general de la empresa, surge la posibilidad de crear nuevos productos para la exportación o mercado internacional. Estos productos simples, con una atracción visual innovadora y bajos costos de producción pasaron a ser los principales de la empresa. Estas nuevas prendas de vestir con diseño de siglos pasados son llamadas prendas “piratas” dentro de la empresa. Actualmente, Ecofibra agrega a

su catálogo de producción faldas y pantalones estilo “pirata” debido a la demanda en las exportaciones de esta nueva línea de prendas.

Textiles Ecofibra se ha mantenido en el margen competitivo gracias a su excelente calidad, innovación en sus productos y su destacado desempeño con clientes nacionales e internacionales. Los clientes nacionales están distribuidos en Guayaquil, Quito, e Ibarra. Mientras los clientes internacionales están ubicados en Norte América y Europa.

Ecofibra es considerada una mediana empresa, la cual consta de una fábrica de producción y dentro de ella se trabaja con una línea de producción. Esta línea de producción maneja un pedido o un modelo de prenda a la vez. La producción de Textiles Ecofibra se realiza en treinta y seis máquinas con tecnología semi-nueva. Las prendas de vestir que ofrece Ecofibra son camisas, camisetas, blusas y pantalones con un estilo casual. La organización ofrece modelos para niños, niñas, adolescentes, caballeros y damas y principalmente trabaja con empresas mayoristas. La negociación se realiza en función del estilo que sea aceptado por el cliente.

Una mención aparte constituye la línea de productos patentados basados en un estilo “pirata” que se distingue por vestimenta de siglos pasados, siendo también considerado como su producto estrella. Las prendas estilo “pirata” son considerados productos “estrella” ya que sus ganancias son mejores que los productos que fabrican para clientes nacionales.

1.3. Localización de la Empresa

Ecofibra cuenta con su fábrica de producción ubicada en la Provincia de Imbabura, en la ciudad de Ibarra en la parte sur, en la Avenida Los Galeanos 76-93.

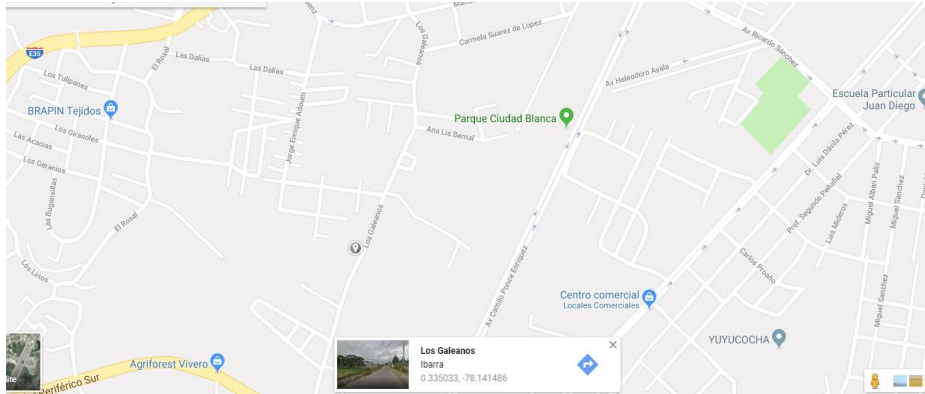


Figura 1. Localización de la empresa

Tomado de (Google Maps, 2019)

1.4. Funcionamiento Interno de la Empresa

Con respecto a la jerarquía interna de la empresa, existe la siguiente estructura organizacional que explica los niveles administrativos – operativo que integran la empresa. La fábrica cuenta con catorce empleados incluyendo jefes de producción y administrativo más tres empleados que trabajan fuera de la fábrica denominados “satélites”, los cuales realizan sus actividades desde su domicilio en la ciudad de Ibarra. La empresa trabaja un turno diurno que consta de ocho horas que empieza a las 07h45, con su hora de almuerzo y termina a las 16h45 entre semana.

La siguiente figura muestra el organigrama actual de la empresa:

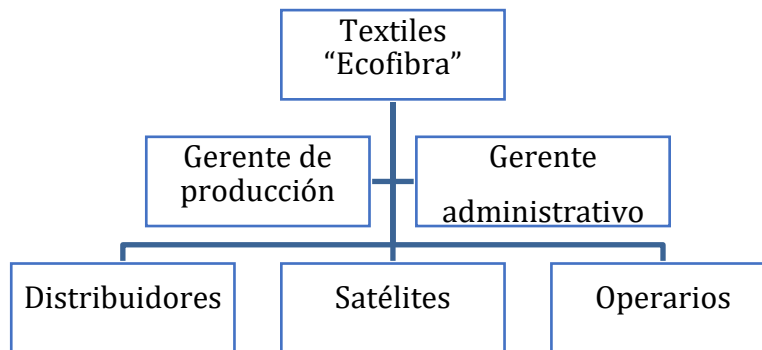


Figura 2. Estructura Organizacional

1.5. Obtención de la materia prima

La empresa de confecciones Ecofibra utiliza algodón de alta calidad que importa de Estados Unidos, y que se ha convertido en un proveedor a nivel nacional. Debido a los altos niveles de calidad en su materia prima, Ecofibra ha logrado conservar clientes internacionales. Este algodón ayuda a obtener mayor regularidad en los tonos entre lotes. Como producto final se tiene colores más vivos, más llamativos visualmente agradables.

1.6. Características de la empresa en el mercado

Durante muchos años Textiles Ecofibra se ha mantenido en el mercado del sector de la confección textil del Ecuador, a pesar de la existencia de una fuerte competencia, no solo con empresas ecuatorianas, sino además de la que llega desde fuera, por ejemplo, con la entrada de productos provenientes de China que compiten duramente con menores precios. Esto origina que las pymes sufran las consecuencias de pérdidas económicas en el mercado. Se han registrado, además, otros tantos factores que limitan el crecimiento de las empresas de producción textil del Ecuador, tales como tasas impositivas para la importación de materias primas, inestabilidad política o feriados excesivos.

La ventaja competitiva que tiene Textiles Ecofibra, es la calidad de sus productos y servicio, estándares que le han permitido mantener su posicionamiento en el mercado nacional. Este posicionamiento en el mercado nacional incidió en que Ecofibra se abriera paso en el mercado internacional, mercado que recibió con gran acogida los productos innovadores de la empresa. Estos productos están basados en un diseño estilo “pirata” de siglos anteriores, para los cuales reciben pedidos de mínimo mil prendas para comercialización en otros países.

Los pedidos hechos por países de Norte América y Europa han logrado que, dentro de la empresa, se reconozca como producto estrella a las prendas estilo “pirata”, por su facilidad y rapidez de confección, combinación que se traduce en un producto de buena calidad a menor costo y que genera buenos dividendos. Sin embargo, son precisamente los pedidos internacionales a gran escala de las prendas “piratas”

los que han traído problemas en el proceso productivo de la empresa. Se dan situaciones, donde los pedidos del mercado nacional e internacional coinciden y un pedido se debe mantener en espera, hasta que concluya el pedido con fecha más cercana de entrega. Este problema se genera, debido a que la empresa solo puede manejar un pedido a la vez lo que conlleva, a fechas de entrega tardías, las cuales generan quejas de los clientes e inclusive la pérdida de estos.

1.6.1. Cartera de Productos estrella

Estos productos son comercializados desde el punto de vista que las ganancias por prenda son más interesantes que el producto entregado masivamente en el Ecuador. Se trata de estas prendas piratas que se dirigen a Norte América y Europa con un costo significativo. La empresa se enfoca en la mejora de sus productos y la innovación para satisfacer a sus clientes. En el mercado internacional, la línea de productos “pirata” está tomando fuerza con pedidos online. Actualmente, ex clientes han retomado sus pedidos para ferias, eventos sociales, fiestas con temáticas de siglos pasados.





Dentro de su elaboración de prendas de vestir, se confecciona con materia prima de alta calidad; sus proveedores de tela para el mercado local son todos nacionales, mientras que para su producto estrella que es la línea de prendas “pirata” que trabajan con un proveedor de algodón llamado “Cotton USA” el cual, para poder usar su tela y su marca es necesario tener los derechos legales.

Actualmente, cuenta con un sistema *pull* que trabaja bajo pedidos para no manejar mucho inventario, y todo lo que llega debe ser despachado lo más rápido posible a sus clientes. Cuentan con maquinaria para lavado, secado, planchado, cortado y cosido. Su declaración anual en ventas es de aproximadamente \$180 000 a \$200 000, su objetivo es tratar de llegar a los \$300 000 00 en los próximos 3 años.

En la actualidad, tienen picos de demanda del mercado nacional en los meses de octubre, noviembre y diciembre, por otro lado, para el producto estrella los picos de demanda son a partir de febrero y marzo.

Tabla 1.

Cartera de productos estrella

Producto	Foto	Descripción
Camisas Piratas		Prenda customizada para caballero con detalle que te hacen ver como pirata de anteriores siglos.
Blusas Piratas		Blusa para mujer con varios detalles que hacen que sea una pieza única en su estilo.
Pantalones Piratas		Pantalón sencillo con bastas grandes y flojas para un cómodo uso.
Faldas Piratas		Falda para mujer con aferre en la cintura para un cómodo uso para eventos o ferias.

1.7. Descripción del Problema

Mediante la recopilación de data por parte del gerente administrativo, la empresa artesanal Ecofibra en los últimos dos años ha recibido entre cincuenta a setenta y cinco quejas. Estos llamados de atención han acarreado pérdidas de clientes internacionales que han hecho pedidos de prendas estilo “pirata”. Esto se debe a sus tiempos elevados de entrega, que tienen un rango entre los cuarenta a cuarenta

y cinco días. Teniendo en cuenta que su estado de entrega debería ser entre los treinta a treinta y tres días, establecidos por el cliente. Esta incertidumbre en el tiempo de entrega generada por la empresa, percibida por el cliente, tienen un impacto económico aproximadamente de \$3000,00 (USD) por pedido, además dañando el prestigio internacional de Textiles Ecofibra.

El tiempo de entrega no es el único problema evidenciado. Además, se ha observado que los tiempos de cada proceso en la línea de prendas estilo “pirata” tienen variaciones entre sí, generando esperas y tiempos muertos. La planificación de tareas para las prendas estilo “pirata” no están distribuidas correctamente para cada operador y la maquinaria está distribuida de forma empírica.

1.8. Justificación

En los procesos de producción de la empresa textil Ecofibra se presentan varias inconformidades, en la mayoría de las veces no se llegan a la producción mínima por hora.

Actualmente, la variación en las actividades que realizan los operarios hace que no se tenga definido tiempos de producción exactos y no existe uniformidad en el momento de confeccionar cualquier prenda. Esto dificulta un adecuado flujo de prendas del producto estrella. Además, esta variación de tiempos incrementa las quejas de clientes, ya que la fecha de entrega puede aumentar en quince o hasta treinta días más de lo establecido Debido a esto, en los últimos dos años se han retrasado catorce pedidos internacionales. Esto ha llevado a que clientes busquen alternativas en otras empresas que realicen el mismo trabajo. Los clientes no han tenido éxito y han regresado gracias a la calidad de productos que ofrece la empresa textil Ecofibra.

La tela con la que trabaja la empresa artesanal es de buena calidad, lo que hace que se destaque entre la competencia, pero al no tener datos reales de los tiempos de producción, no es posible encontrar una mejora y al mismo tiempo genera inconvenientes para el control de la producción, pues cada operario realiza las

tareas a su tiempo y criterio personal. Por otro lado, la confección del producto estrella es el que genera más ventas y ganancias para la empresa, incrementando la importancia de sus procesos. En los últimos años debido a la pérdida de clientes también se han visto afectadas las ganancias. Los procesos necesitan una verificación y optimización, para obtener la capacidad semanal requerida. Por lo cual, se necesita una correcta planificación y control de los procesos de confección de la línea “pirata”.

Con este proyecto se espera que la empresa “Ecofibra” pueda estandarizar sus procesos, tener un control de los tiempos y movimientos que se generan al realizar la confección del producto estrella, proponiendo soluciones para su mejora. Así, el personal optimiza la carga de trabajo y se incrementa la satisfacción del cliente con menores tiempos de entrega.

1.9. Alcance

“Textiles Ecofibra” cuenta con su fábrica de producción, donde son confeccionados todos los productos solicitados por sus clientes, nacionales e internacionales. Este estudio, tomará en cuenta la línea de producción de los productos destinados a la exportación, que en la empresa se los reconoce como la línea “pirata” o producto estrella. Esta línea de producción estilo “pirata” consta de blusas, camisas, faldas y pantalones.

Los procesos que abarcara este proyecto serán desde la recepción de tela, el corte y la confección hasta el empaque y enfundado, tomando en cuenta las actividades que contribuyan para ello en la línea de producción “pirata”.

1.10. Objetivos

1.10.1. Objetivo General

Estandarizar los procesos en la empresa artesanal confecciones “Ecofibra” organizando los tiempos de procesos, métodos de trabajo y eliminar tiempos muertos.

1.10.2. Objetivos Específicos

- Determinar la situación actual de la empresa, donde se pueda reflejar mediante valores y gráficas de productividad de la maquinaria y procesos manuales con la utilización de herramientas.
- Realizar una propuesta de optimización de la producción mediante su estandarización y la aplicación de herramientas de mejora de procesos.
- Realizar un análisis costo-beneficio de las propuestas e implementaciones presentadas.

2. Capítulo II: Marco Teórico

Para realizar el análisis del problema es importante basarse en los aspectos que están transcurriendo, para esto se detalla el siguiente marco teórico que sostiene la situación actual y la propuesta de mejora que se examinará en el siguiente capítulo.

2.1. Gestión por procesos

Un proceso es un conjunto de actividades relacionadas entre sí, cuyo objetivo principal es transformar entradas en salidas que son requeridas por un cliente. Para la correcta ejecución de un proceso se debe incluir operaciones, métodos y salidas que satisfagan o superen las expectativas de los clientes, los cuales pueden requerir productos, servicios, información o en general resultados (Mallar, 2010).

Por lo tanto, una organización puede ser definida como un grupo de procesos ligados entre sí, que realizan tareas simultáneamente. Estas actividades o tareas conforman un grupo, dando como resultado un proceso y además una cadena de valor, mediante la cual tiene como objetivo satisfacer las necesidades del cliente. Cada grupo de actividades agrega valor al producto o servicio final, que brinda dicha organización. En resumen, los procesos y dentro de ellos sus actividades o tareas,

además de transformar entradas en salidas, agregan valor, lo cual es apreciado por el cliente final como se demuestra en la siguiente figura:

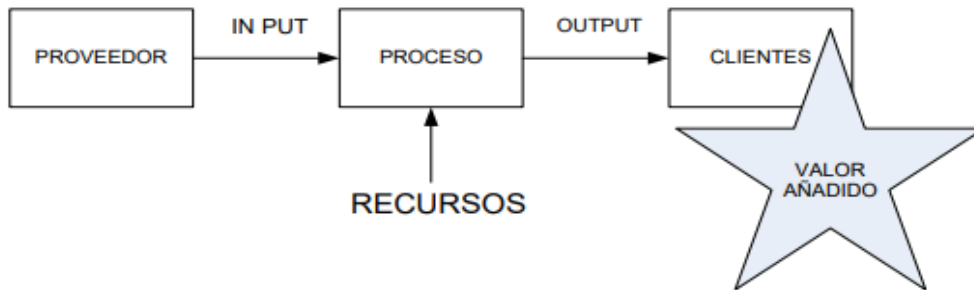


Figura 3. Proceso con entradas y salidas

Tomada de (Mallar, 2010).

2.1.1. Análisis de Procesos

El análisis de procesos es el estudio de métodos científicos para identificar y definir los problemas presentados en un proceso y así mismo que procesos se pueden mejorar (Himmelblau y Bischoff, 1992).

2.1.2. Enfoque basado en proceso

Un enfoque basado en procesos permite identificar los problemas que se encuentran dentro de los procesos. Promueve la mejora en la eficacia de un sistema para aumentar la satisfacción del cliente mediante el cumplimiento de requisitos, satisfacción y poder superar las expectativas del cliente (García, Quispe y Ráez, 2003).

Para que una organización logre trabajar de una manera efectiva, se debe establecer y realizar varias actividades relacionadas entre sí. Este conjunto de actividades, las cuales utilizan recursos, se lleva a cabo con el objetivo de que los recursos o entradas se transformen en productos finales o servicios. La mayoría de veces el resultado o salida de un proceso puede ser la entrada del siguiente proceso (García, Quispe y Ráez, 2003).

La implementación de un sistema por proceso, identificación y la necesidad de mejorar los procesos se denomina como “enfoque basado en procesos”(García, Quispe y Ráez, 2003).

Un beneficio del enfoque basado en procesos es debido a un control continuo que se lo realiza individualmente en los procesos dentro del sistema de la organización, así como en sus interacciones entre actividades o procesos. Otra ventaja es la cual alinea los procesos para cumplir los resultados previstos(García, Quispe y Ráez, 2003).

Un enfoque de este tipo enfatiza la importancia de:

- a) la comprensión y el cumplimiento de los requisitos,
- b) la necesidad de considerar los procesos en términos que aporten valor
- c) la obtención de resultados del desempeño y eficacia del proceso
- d) la mejora continua de los procesos con base en mediciones objetivas.

2.1.3. Diagramación de procesos

La diagramación de procesos sirve para reunir y resumir información de cualquier proceso, para obtener un mejor conocimiento de este y realizar mejoras en el. La representación gráfica da inicio en las entradas como podría ser la materia prima o la continuación de otro proceso y culmina con un producto final(Giraldo y Pinilla, 2016).

2.1.4. Mapa de procesos

Un mapa de procesos proporciona una visión general y asertiva de cada proceso que tenga la organización. Este mapa debe estar en constante actualización y ser visualizado en las carteleras o paredes de la gerencia para que todo personal comprenda ágilmente el hacer de la empresa(Nariño, León y Rivera, 2009).

2.1.5. Diagrama Causa-efecto

Luego de determinar los problemas que se presentan en la organización, se procede a investigar las principales causas y donde se presentan. Un diagrama y herramienta de buena utilidad para la búsqueda de causas es el diagrama de Ishikawa. Este método grafico representa y analiza las causas - raíces que se lograrían encontrar dentro de una organización mediante las “6M”. Las “6M” constan de medición, material, mano de obra, máquina, métodos y medio ambiente (Gutiérrez y De la vara , 2013).

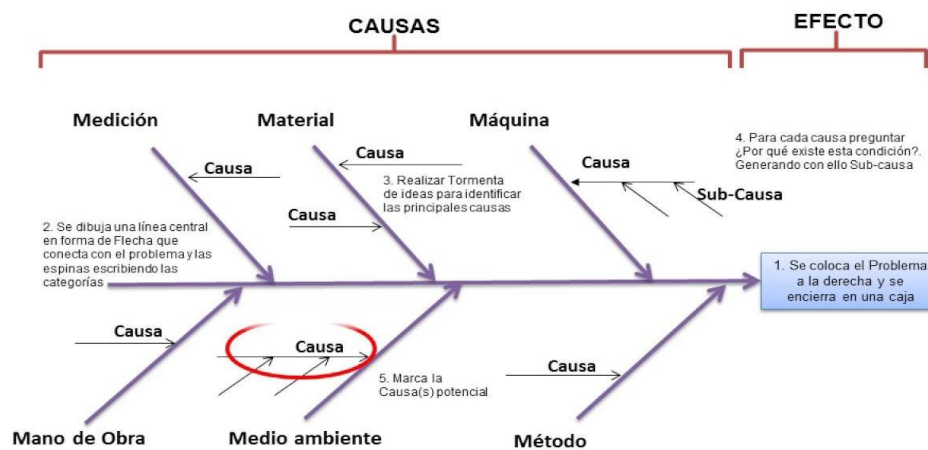


Figura 4. Diagrama de Ishikawa – 6M.

Tomada de (Gutiérrez y De la vara , 2013).

2.2. Modelamiento de procesos

El uso del Software nos permite diagramar y simular procesos, cumpliendo las normas vigentes.

Este programa Bizagi permite una rápida y eficaz manera de graficar los procesos de cualquier organización. También enlaza el negocio de la empresa con las tecnologías de la información o IT. Una de sus ventajas es el aumento de la productividad y permite la experimentación de aplicar o modificar procesos (Cordova, 2015).

- Aplicaciones de procesos modelados
- Facilita la experimentación por medio de herramientas intuitivas
- Reutilización de todos los objetos de negocio

Bizagi garantiza un seguimiento a los procesos de la organización con sus políticas y que cumpla con los indicadores clave de cada proceso(Cordova, 2015).

2.3. Estudio del trabajo

Los estudios de tiempos y movimientos le sirven de ayuda a la empresa interpretar la naturaleza y el costo verdadero del trabajo, le permite a la alta gerencia llegar a reducir los costos y balancear las líneas de trabajo (Palacios, 2016).

2.3.1. Estudio de tiempos

Técnica de medición del trabajo que nos permite saber tiempos y ritmos en los que se trabaja una actividad de un proceso, definido con las condiciones que nosotros hayan establecido anteriormente (Morales, 2011).

2.3.2. Medición del Trabajo

Para realizar la medición del trabajo se aplica técnicas de medición de tiempos que un trabajador utiliza al realizar actividades establecidas por la organización y llegar a su objetivo que es el producto final. Este estudio permite encontrar y mitigar tiempos innecesarios, y luego poder establecer tiempos estándar para realizar cada actividad o tarea ya definida (Morales, 2011).

Se debe considerar lo siguiente:

- Operación para medir
- Ciclo de operación
- Puesto de trabajo, horario y trabajador
- Método de trabajo
- Ritmo normal (Velocidad del trabajador)
- Tamaño de muestra
- Cronómetro centesimal

Los siguientes puntos que se toman en cuenta para una correcta medición del trabajo son:

- Tiempo observado
- Valoración
- Cálculo del tiempo normal
- Tiempos suplementos
- Necesidades personales
- Fatiga
- Especiales

2.3.3. Tiempo observado

Se considera el tiempo observado como el tiempo promedio del ciclo de operación medido con un cronometro en el puesto de trabajo. Para obtener el promedio, se toma en cuenta entre 5 a 10 veces la toma de tiempos de la misma operación. Ya finalizado el muestreo, se debe tomar en cuenta la variación del tiempo de la operación (Morales, 2011).

2.3.4. Cálculo del Tiempo Normal

Tiempo Normal = Tiempo Observado x Valoración (Morales, 2011).

2.3.5. Tiempos Suplementos

Estos tiempos suplementos se otorga al trabajador con el objetivo de compensar los retrasos, demoras y otros elementos que se presentan durante la actividad (Morales, 2011).

Los suplementos que se consideran son:

- Suplementos por necesidades personales o básicas
- Suplementos por descanso o fatiga
- Suplementos por retrasos especiales

2.3.6. Suplementos por necesidades personales o básicas

Este tiempo es asignado al operario para satisfacer sus necesidades fisiológicas. El tiempo es invariable para el mismo tipo de trabajo. Las personas regulares tienen un porcentaje que fluctúa entre el 5% y 7% (Morales, 2011).

2.3.7. Suplementos por descanso o fatiga

La fatiga es un estado que compromete la actitud física o mental de una persona que influye en la capacidad de poder operar su trabajo.

- Para trabajos ligeros el porcentaje está entre 8% y 15%.
- Para trabajos medianos a pesados esta entre 12% y 40%.

En la siguiente lista tenemos algunos factores que influyen a producir fatiga:

- Constitución del trabajador
- Tipo de trabajo
- Condiciones ambientales
- Monotonía y tedio
- Alimentación del trabajador
- Tiempo de trabajo
- Postura y ropa
- Ausencia de descansos apropiados

2.3.8. Suplementos por retrasos especiales

Estos tiempos son asociados con la naturaleza del trabajo y se deben a:

- Demoras en la planificación
- Demoras por inspección del trabajo
- Demoras por fallas en máquinas o equipos
- Demoras por variaciones en el material
- Demoras por falta de material, energía, etc.
- Demoras por elementos contingentes poco frecuente.

El porcentaje de este tiempo suplemento varía en el 1% y 10%, el analista debe tomar en cuenta lo mencionado anteriormente con buen criterio, para proceder a una estandarización adecuada de tiempo (Morales, 2011) (Google Maps, 2019).

2.3.9. Tiempo Básico

Para calcular el tiempo básico se debe hacer un estudio de todos los tiempos de cada actividad, obteniendo la desviación estándar, límites inferiores y superiores para establecer los rangos correctos y poder trabajar con esos tiempos. De igual manera, se debe establecer la habilidad y esfuerzo que cada actividad tenga dentro de los procesos o actividades a realizar mediante la calificación según *Westinghouse Electric Corporation* demostrada continuación:

Tabla 2.

Valoración según Westinghouse Electric Corporation

Criterios	Habilidad o destreza	Esfuerzo o empeño		
A1	+ 0.15	Extrema	+ 0.13	Excesivo
A2	+ 0.13		+ 0.12	
B1	+ 0.11	Excelente	+ 0.10	Excelente
B2	+ 0.08		+ 0.08	
C1	+ 0.06	Buena	+ 0.05	Bueno
C2	+ 0.03		+ 0.02	
D	0.00	Regular	0.00	Regular
E1	- 0.05	Aceptable	- 0.04	Aceptable
E2	- 0.10		- 0.08	
F1	- 0.15	Deficiente	- 0.12	Deficiente
F2	- 0.22		- 0.17	

Adaptado de (Freidvalds y Niebel, 2014, p. 332)

La fórmula para el tiempo básico es la siguiente:

$$TB = PV * VT$$

Esta fórmula nos dice que el tiempo básico (TB), es el resultado del promedio valido (PV) multiplicado por la valoración del trabajo (VT) obtenido de la tabla 2.

2.3.10. Tiempo estándar

En el último paso para obtener el tiempo estándar, se multiplica el tiempo básico por la suma de todas los suplementos o coeficientes de descuentos antes mencionadas, obteniéndose el tiempo estándar por cada elemento estudiado (Morales, 2011).

Para el tiempo estándar se usa la siguiente formula:

$$\text{Tiempo estándar} = \text{TB} \times (1 + \text{CD})$$

Por ejemplo, si se tiene un tiempo básico de 0.625 y la suma de los suplementos o coeficiente de descuento es de 14%, tendremos como resultado lo siguiente:

$$\text{Tiempo estándar} = 0.625 \times (1 + 0.14) = 0.7125$$

El coeficiente de descuento es obtenido de la tabla de la OIT, conocida por sus siglas en ingles organización internacional del trabajo según la siguiente tabla:

Tabla 3.

Valoración de suplementos según la OIT

TABLA DE SUPLEMENTOS SEGÚN OIT		
1 SUPLEMENTOS CONSTANTES	Hombres	Mujeres
Suplementos por necesidades personales	5	7
Suplemento básico por fatiga	4	4
CANTIDADES VARIABLES AÑADIDAS AL SUPLEMENTO BASICO POR		
2 FATIGA	Hombres	Mujeres
a) Suplemento por trabajar de pie	2	4
b) Suplemento por postura anormal	Hombres	Mujeres
Ligeramente Incómoda	0	1
Incómoda (inclinado)	2	3
Muy Incómoda	7	7
c) Levantamiento de Pesos y Uso de Fuerza	Hombres	Mujeres
<i>Peso levantando o fuerza ejercida (kilos):</i>		
2.5	0	1

	5	1	2
	7.5	2	3
	10	3	4
	12.5	4	6
	15	6	9
	17.5	8	12
	20	10	15
	22.5	12	18
	25	14	
	30	19	
	40	33	
	50	58	
d) Intensidad de la luz		Hombres	Mujeres
Ligeramente por lo debajo de lo recomendado		0	0
Bastante por debajo		2	2
Absolutamente Insuficiente		5	5
e) Calidad del Aire		Hombres	Mujeres
Buena Ventilación o aire libre		0	0
Mala Ventilación, pero sin emanaciones tóxicas ni nocivas		5	5
Proximidad de hornos, calderos. Etc.		5	15
f) Tensión Visual		Hombres	Mujeres
Trabajos de cierta presión		0	0
Trabajos de precisión o fatigosos		2	2
Trabajos de gran precisión o muy fatigosos		5	5
g) Tensión Auditiva		Hombres	Mujeres
Sonido continuo		0	0
Intermitente y fuerte		2	2
Intermitente y muy fuerte		5	5
Estridente y fuerte		8	8
h) Proceso bastante complejo		Hombres	Mujeres
Proceso complejo o atención muy dividida		1	1
Muy complejo		4	4
i) Monotonía: Mental		Hombres	Mujeres
Trabajo algo monótono		0	0
Trabajo bastante monótono		1	1
Trabajo muy monótono		4	4
j) Monotonía: Física		Hombres	Mujeres
Trabajo algo aburrido		0	0
Trabajo aburrido		2	1

Adaptada de (Freidvalds y Niebel, 2014, p. 346)

2.3.11. Estudio de movimientos

El proceso de manufactura puede ser diagramado mediante el modelamiento de todos los procesos con varias herramientas, pero el flujo de movimientos o transportes dentro del proceso de producción no se visualiza en este tipo de diagramas. Por ejemplo, para que se realice un correcto diseño de planta por un ingeniero o analista y tener tiempos ideales de transporte, se debe tener la información exacta del área de construcción. Tomando esto en cuenta y si es que una actividad no interfiera con otra se debe utilizar una ayuda visual como el flujo de trabajo mediante un diagrama más específico a este escenario (Freidvalds y Niebel, 2017, p.30).

Este diagrama ayuda a definir el flujo de material, distancias y los movimientos de las personas dentro de la planta de producción, lo cual ayuda a visualizar el proceso dentro de la empresa. Este diagrama de flujo de trabajo es conocido como el diagrama de espagueti.

Para realizar este diagrama se debe seguir los siguientes pasos:

- Determinar los planos de la empresa o si no existe realizar el plano
- Definir las estaciones de trabajo
- Definir rutas de los trabajadores
- Dibujar la ruta del proceso
- Proponer mejoras en las rutas

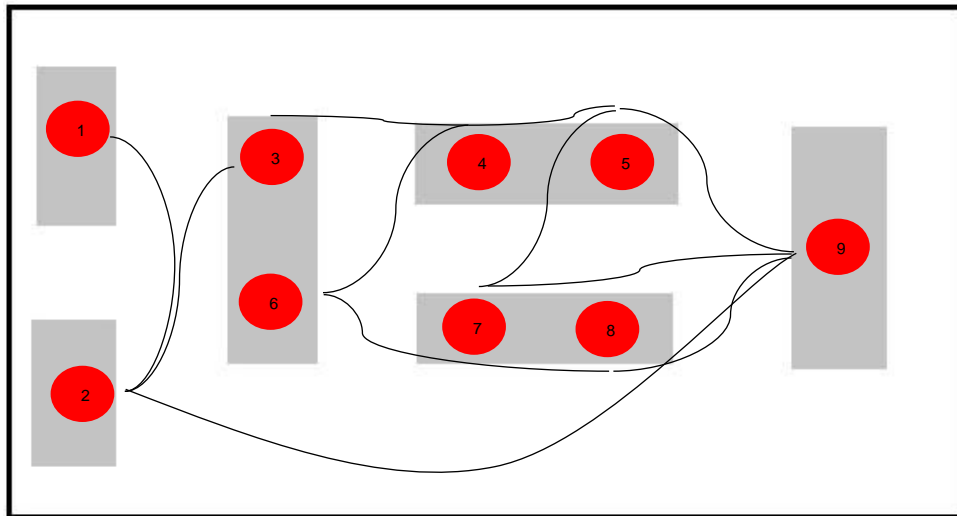


Figura 5. Ejemplo de diagrama de espagueti

2.4. Estandarización de Procesos

La estandarización de procesos es una adaptación de las actividades o tareas para que se realicen de una forma constante, mediante el uso de herramientas y métodos para tener como resultado una producción efectiva y productos de calidad a un menor costo de producción (Martínez, 2007).

Este método tiene como objetivo unir los procedimientos de la organización que usan diferentes prácticas para un mismo proceso. Por esta razón, es posible lograr la reutilización de las mismas prácticas de un proceso ya establecido como base fundamental de un componente (subproceso) para usarlo en otro proceso, que a veces puede ser aplicado en otra sección de la organización (Martínez, 2007).

2.4.1. Productividad

Si se va por el modelo clásico de la productividad, se define como una relación entre la producción e insumo. En otras palabras, la productividad y su mejora consisten en mejorar los resultados de cualquier proceso o poder hacer más con menos. Este término es comúnmente relacionado con la eficiencia y eficacia, lo cual nos dice que se tiene que ser efectivo para ser productivo. Si se cumplen las dos condiciones de

ser eficaz, cumpliendo la actividad, y eficiente, generando cero desperdicios, se está agregando valor a la productividad (Salazar, 2019).

Para aumentar la productividad en las empresas se debe a varios aspectos como una mejora continua de los procesos, subprocesos o actividades, buenas prácticas manufactureras, mantener la disciplina dentro de la empresa. Uno de los aspectos más importantes para mejorar la productividad en la empresa actualmente se debe a la buena calidad que maneje la empresa, ya sea en el producto en sí o en las relaciones intrapersonales, como también ya hablado de la disciplina dentro y fuera de la empresa.

2.4.2. Calidad

En la actualidad se conoce como gestión de calidad y su concepto se desarrolla a lo largo del tiempo, y ha incorporado nuevas filosofías. El concepto esencial de calidad es el cumplimiento de requisitos en su totalidad de un producto o servicio que ofrece una empresa. Este producto o servicio tiene la importancia de relacionar la capacidad de satisfacer las necesidades presentadas por clientes y sobrepasar estas, así cumpliendo totalmente la calidad de un producto o servicio (Salazar, 2019).

Dentro de la calidad tenemos varias filosofías que tiene que ver con reducir desperdicios para mejorar la calidad de los procesos. Calidad es un concepto grande que abarca varios temas, todos enfocados en mejorar para cumplir y satisfacer requisitos agregando valor y reduciendo desperdicios. Dentro de estas filosofías tenemos las 5s y las 7 mudas de la calidad.

2.4.2.1. Las 7 mudas

Para explicar que significan las mudas, se debe a que es una palabra a japonés que significa inutilidad, ocio o desperdicio. Este concepto fue brindado por la producción de Toyota (TPS) o más conocida como la manufactura esbelta. La muda está dentro de los tres tipos de residuos muda, mura y mun establecidos por los japoneses. Muda ha recibido más atención debido a que identifican a los pasos que agregan

valor y los que no. Las siete mudas son conocidas como transporte, inventario, esperas, sobreproducción, defectos o errores, movimientos y sobre procesamientos (SPC, 2013).

Transporte: al momento de realizar transportes dentro de una fábrica manufacturera, se tiene el riesgo de que el producto pueda ser dañado. Además, los transportes no generan ningún valor agregado o hace algún tipo de transformación de procesos (SPC, 2013).

Inventario: esta muda puede ser considerado como materia prima, productos en proceso o productos en su etapa final, lo cual representa capital sin salida hacia clientes y no produce ningún ingreso a la empresa (SPC, 2013).

Movimiento: a diferencia del transporte, el movimiento se refiere a los daños que produce el proceso de producción o desgaste de equipos, enfermedades ergonómicas a los trabajadores debido a movimientos repetitivos (SPC, 2013).

Espera: a veces los productos pueda que se encuentren en espera para pasar al siguiente proceso generando cuellos de botellas en ciertas partes del proceso (SPC, 2013).

Sobre proceso: esta muda sucede cuando se trabaja más tiempo de lo requerido en el producto requerido por el cliente, lo cual incluye el uso de personal, herramientas o insumos generando pérdidas indirectas en la producción (SPC, 2013).

Sobreproducción: esta muda es considerada la peor debido a que genera la muda de inventario ya que conduce a producción de grandes lotes sin ser necesitados por el cliente. Debido a esto la planificación es de mucha importancia antes de producir cualquier producto en una empresa manufacturera (SPC, 2013).

Defectos: cada vez que se presentan defectos en productos o servicios, significan costos adicionales para la empresa, ya sea por reprocesos en grandes lotes o en el caso de un servicio, esto no debe ser transmitido al consumidor y la empresa debe tomar responsabilidad y verlo como perdida (SPC, 2013).

2.4.2.2. La metodología de las 5 s

Esta metodología, que involucra a toda la organización, establece los sitios de trabajo con el propósito de que sean prácticos, limpios, ordenados y seguros (López, 2016).

- Seiri (Seleccionar): Seleccionar lo necesario y eliminar del espacio de trabajo lo que no sea útil.
- Seiton (Ordenar): Cada cosa en su sitio y un sitio para cada cosa. Organizar el espacio de trabajo.
- Seiso (Limpiar): Esmerarse en la limpieza del lugar y de las cosas.
- Seiketsu (estandarizar): Cómo mantener y controlar las tres primeras S.
- Shitsuke (autodisciplina): Convertir las 4 S en una forma natural de actuar.

La primera “S” consiste en clasificar: aquí se separa lo que es necesario y lo innecesario en toda la empresa como en la bodega u operaciones. Se procede a retirar objetos innecesarios y posiblemente sea puesto en la basura, esto nos brinda espacios libres y adicionales para darle un mejor uso. Los espacios libres serán clausurados temporalmente hasta poder asignarles una nueva función para evitar que el personal almacene y suceda de nuevo lo que fue antes (López, 2016).

La segunda “S” se caracteriza por organizar: se pone todo en orden ya sea por tamaño, color, más importante, delicados, etc. Luego se organiza el área de trabajo para facilitar la búsqueda de los recursos necesitados, aquí se debe asignar un lugar para todo y todo en su lugar (López, 2016).

La tercera “S” está constituida por la limpieza: se debe realizar una limpieza profunda del lugar de trabajo lo mejor posible. La cuarta “S” está dada por la estandarización: en esta parte se lleva a cabo la implementación de programas y métodos para realizar las tareas establecidas para cada proceso. Por último, para mantener la cultura de las 5s y que su aplicación sea sostenible en el tiempo, en la aplicación de la quinta “S” se realizan seguimientos y mantenimientos. Esta última

“S” también se implementa programas en donde se incentiva la participación de todo el personal y no solo aplicar esta cultura dentro de la organización, si no aplicar en la vida cotidiana(López, 2016).

Cuando se pone en práctica estas 5s, se convierte en un sistema para regular y aprovechar todo el lugar de trabajo, optimizando la productividad y manteniendo el orden en el lugar. El uso de recursos visuales como la señalética, ayuda a obtener mejoras y que sean consistentes en el tiempo(López, 2016).

Las 5s se comienzan con una limpieza profunda de las instalaciones, se clasifica y se ordena el lugar de trabajo sin tratar de cambiar mucho de la configuración actual. Esta metodología incentiva para ordenar, organizar, limpiar, estandarizar y mantener el ciclo. Esto resulta en un proceso que no termina y mejora gradualmente con el tiempo, manteniendo la cultura de las 5s(López, 2016).

Es muy común que dentro de las instalaciones de la organización sufran del desorden a menudo, esto afecta a la productividad y en la eficiencia. Los costos suben, al igual que las fallas o inclusive los peligros de seguridad. La correcta aplicación de las 5s ayudara a reducir y posiblemente a mitigar todos estos problemas(López, 2016).

La metodología 5s es sistemático y crea un ambiente laboral disciplinado, limpio y ordenado. Definitivamente, el último paso es tomado para asegurarse de que la metodología de las 5S se convierta en una forma regular de trabajo. Las dos últimas “S” son cruciales para que esta metodología sea consistente en el tiempo y mejorar el ambiente laboral gradualmente(López, 2016).

3. Capítulo III: Situación Actual

3.1. Gestión por procesos

3.1.1. Mapa de procesos

El mapa de procesos de Ecofibra explica la relación y flujo que se tiene en la organización, para obtener una producción eficaz, cumpliendo con los

requerimientos del cliente. El mapa de procesos está dividido en tres categorías que son: macroprocesos estratégicos, operativos y de apoyo. Para este proyecto se enfocará en el proceso de producción como se demuestra en la siguiente figura:

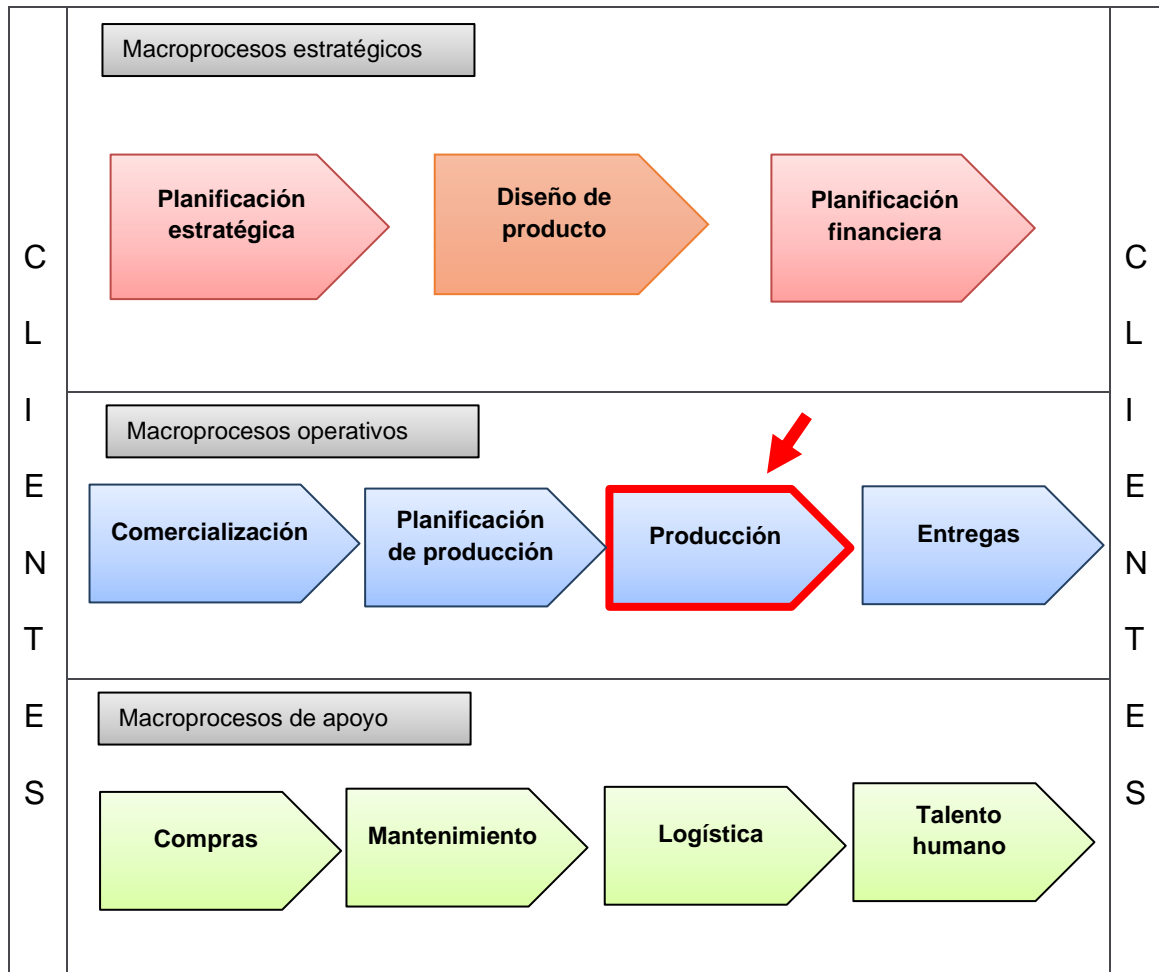


Figura 6. Macroprocesos

3.1.2. Diagrama del proceso de producción

Para la producción de las prendas estilo “pirata” los subprocesos que se manejan dentro de la empresa son:

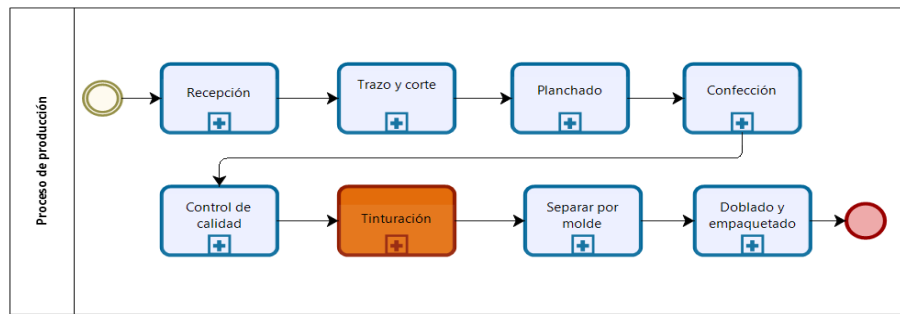


Figura 7. Diagrama de procesos de Ecofibra

En el proceso de producción se tiene ocho subprocesos, los cuales son descritos a continuación.

3.1.2.1. Recepción de Tela

El primer paso para comenzar la producción de los productos estrella es la recepción de tela. La tela es pedida vía telefónica a “Cotton USA”, debido a su buena calidad de algodón. Los rollos de tela que entran a la fábrica son pesados en una balanza, ubicada en la entrada a la planta. Se verifica el peso ordenado en la factura con el peso de la balanza y se procede al siguiente subproceso.



Figura 8. Pesa de tela en rollos.

3.1.2.2. Trazo y Corte

Este proceso depende de la prenda a confeccionar, primero se elige el molde de la prenda y luego las tallas que se van a realizar requeridas por el cliente. Estos moldes

varían entre espalda, frente, brazo, bolsillo, cuello, escote, entre otros. Luego el encargado del trazo y corte estira cuatro metros de tela del rollo en la mesa de trabajo, entre 50 a 100 capas, para comenzar a hacer los trazos en la tela. El trazo es hecho empíricamente por el operario con el deber de usar toda la materia prima posible. Una vez listo el trazo, se procede a cortar en el mismo lugar con la ayuda de la cortadora de tela. El operario sigue las líneas de trazo guiando a la cortadora por todas las capas de la tela y cada tipo de molde. Estas piezas o moldes cortados son transportadas al lugar de planchado para el siguiente proceso.



Figura 9. Trazo y corte de blusa.

3.1.2.3. Planchado

En el área de planchado existen 3 operarios que realizan la actividad de planchar cada molde cortado para omitir problemas en la confección. Esto es realizado para que en el siguiente paso no existan dobladuras en la tela y su cosida sea óptima.



Figura 10. Área de Planchado

3.1.2.4. Confección

En el proceso de confección los pasos a ejecutar varían dependiendo de la prenda que se va a realizar. Estos pasos pueden variar entre veinte a treinta pasos y dentro de este proceso existen dos grupos de trabajo independientes entre sí, que se encargan de la confección. Los grupos son integrados por dos operarios y tres operarios, teniendo cinco operarios en total para realizar la confección de las prendas. Los dos grupos realizan las mismas actividades con diferentes asignaciones de cargas. En este subproceso, los operarios tienen diferentes habilidades de trabajar en máquinas rectas, *overlocks*, zigzag, cose y corta, cerradura de codo, atracadora o 2 agujas. Además, los grupos trabajan por lotes de diez prendas por persona. Es decir, cada operario es responsable por sus prendas y sus actividades realizadas en ellas.



Figura 11. Confección de blusa.

3.1.2.5. Control de Calidad

Una vez finalizado la prenda a confeccionar, la prenda pasa por un control de calidad realizada por el jefe de producción y/o un operario. Este es considerado un control mínimo, en el cual se mira los hilos que sobresalgan de la prenda y se procede a cortar.



Figura 12. Control de calidad de camisa.

3.1.2.6. Tinturación

Una vez pasado por el control de calidad, dependiendo de los requisitos del cliente, las prendas son tinturadas en el color deseado. Este subproceso, no es realizado por parte de la fábrica debido a que no se tiene el equipamiento para tinturar. Este subproceso es realizado por una empresa en la ciudad de Quito y se demora entre 5 a 7 días laborables, dependiendo de la cantidad de producto a tinturar. Las prendas son empacadas en bolsas y enviadas a Quito.

3.1.2.7. Separar por molde

En este subproceso, se procede a separar por tallas y colores todas las prendas confeccionadas y ya tinturadas. El jefe de producción con la ayuda de dos operarios organiza el pedido que realizó el cliente mediante un conteo de prendas.



Figura 13. Organización de pedido de producto nacional.

3.1.2.8. Doblado y empaquetado

En este último paso, ya organizado el pedido y las prendas, se dobla cada producto y se empaca para su envío al cliente. Este subproceso es realizado por los mismos operarios del anterior subproceso y al final el jefe administrativo se encarga de la logística del pedido.



Figura 14. Doblado y empaquetado de camisa producto nacional.

Una vez realizado los subprocesos de producción se procedió a recolectar información manejada dentro de la empresa y se estableció la capacidad del proceso de producción, la que se indica en el siguiente cuadro:

Tabla 4.

Capacidad de Producción de productos estilo “pirata”.

Producto	Capacidad de Producción
Blusas Piratas	96 piezas por turno de 8 horas
Camisas Piratas	87 piezas por turno de 8 horas
Faldas Piratas	112 piezas por turno de 8 horas
Pantalones Piratas	172 piezas por turno de 8 horas

3.2. Diagramación del proceso de producción

En esta sección del proyecto, inquiriere información y se modela las actividades que implica la confección de los productos estrella. Se llevó a cabo el levantamiento de proceso para cada producto estrella estudiado. Primero, se enlista las actividades para tener un orden lógico al momento de modelar el proceso de confección de cada prenda. Las siguientes tablas y figuras demuestran el levantamiento de procesos realizados para Ecofibra:

3.2.1. Procesos y flujograma de la confección de blusa

Tabla 5.

Proceso de confección de blusa “pirata”.

Núm Op	Nombre de la Operación
C1	PEGAR ETIQUETA EN PIEZA DE ESPALDA
C2	PEGAR PIEZA DE ESPALDA A ESPALDA
C3	ARMAR PINZA DE ESPALDA
C4	PESPUNTAR O ASENTAR PIEZA ESPALDA
C5	ARMAR VICHUNGAS
C5'	ARMAR VICHUNGAS
C6	CORTAR Y REMATAR VICHUNGAS
C6'	CORTAR Y REMATAR VICHUNGAS
C7	PEGAR VICHUNGAS A ESPALDA
C8	EMBOLSAR FRENTE VICHUNGAS
C9	ARMAR PINZAS FRENTE
C10	PESPUNTAR O ASENTAR PINZAS FRENTE
C11	PESPUNTAR Y REMATE HOMBROS
C12	REMATAR PARTIDOS Y COSTADOS
C13	PASAR ESCOTE
C14	PEGAR ELASTICO
C15	IGUALAR Y PESPUNTAR VINCHA
C16	ASENTAR ESCOTE
C17	HACER PARTIDOS
C18	HACER DOBLADOS
C19	PEGAR ELASTICO MANGAS
C20	UNIR HOMBROS Y COSTADOS
C21	CERRAR MANGAS

C22	DOBLADO MANGAS
C23	PEGAR MANGAS A CUERPO
C24	HACER TIRAS FRENTE Y ESPALDA

El siguiente cuadro muestra el flujograma empleado:

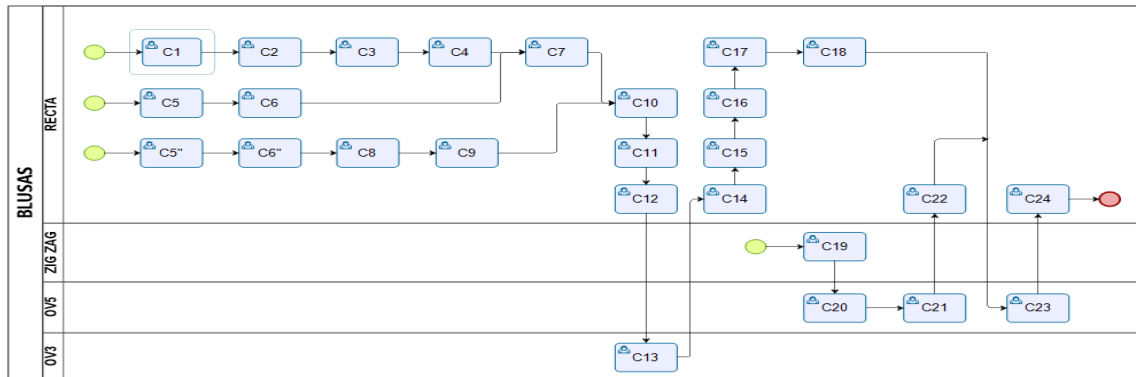


Figura 15. Flujograma de la blusa estilo "pirata".

En el anterior flujograma de la confección de la blusa, podemos establecer la ruta crítica. Está ruta comienza en el paso C1 hasta el C18 por lo que no se puede disminuir el tiempo establecido por esta ruta en la realización del producto.

3.2.2. Actividades y flujograma de la confección de camisa

Tabla 6.

Proceso de confección de camisa "pirata".

Núm Op	Nombre de la Operación
C1	ARMAR CUELLO
C2	PESPUNTAR CUELLO
C3	ARMAR PUÑO
C4	PEGAR PECHERA
C5	HACER PLIEGUE DE ESPALDA
C6	PEGAR ETIQUETA
C7	PEGAR HOMBRERA
C8	PESPUNTAR HOMBRERA
C9	PEGAR CUELLO EN FRENTE
C10	PESPUNTAR PECHERA
C11	PEGAR Y ASENTAR PIEZA DE MANGA
C12	UNIR HOMBROS
C13	PESPUNTAR HOMBROS
C14	PEGAR MANGAS
C15	CERRAR COSTADOS
C16	ASENTAR CUELLO
C17	PEGAR PUÑO
C18	ASENTAR PUÑO

C19	PESPUNTAR PUÑO
C20	HACER DOBLADILLO
C21	REMATAR Y HACER PARTIDOS
C22	HACER TIRAS

El siguiente cuadro muestra el flujograma empleado:

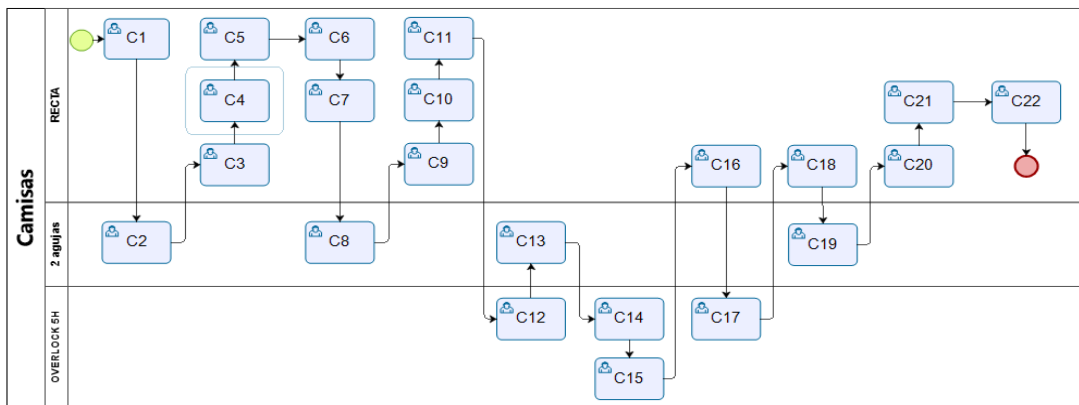


Figura 16. Flujograma de la camisa estilo "pirata".

Se puede observar que la confección de la camisa es más lineal con respecto a la blusa. Esto se debe a que la camisa tiene un diseño más sencillo de confeccionar, sin embargo, difiere a una camisa común y corriente. La máquina que más se utiliza en este proceso productivo es la recta, porque tiene catorce actividades por realizar.

3.2.3. Actividades y flujograma de la confección de falda

Tabla 7.

Proceso de confección de falda "pirata".

Núm Op	Nombre de la Operación
C1	PASAR BOLSILLOS PAR
C2	PASAR PAÑUELOS
C3	COSER PAÑUELOS EN FRENTE Y PESPUNTAR
C4	COSER PAÑUELOS DE ESPALDA Y PESPUNTAR
C5	PEGAR BOLSILLOS
C6	PESPUNTAR BOLSILLO
C7	REMATAR Y PESPUNTAR BOLSA DE BOLSILLO
C8	UNIR PANELES DE FRENTE
C9	PESPUNTAR PANELES DE FRENTE
C10	UNIR PANELES DE ESPALDA
C11	PESPUNTA PANELES DE ESPALDA
C12	ARMAR ETIQUETA
C13	PEGAR ETIQUETA
C14	UNIR CANESÚ DE FRENTE CON FALDA

C15	UNIR CANESÚ DE ESPALDA
C16	PESPUNTAR CANESÚ FRENTE Y ESPALDA
C17	REMATAR FRENTE Y ESPALDA
C18	UNIR COSTADO
C19	PESPUNTAR COSTADO
C20	REMATAR ELÁSTICOS
C21	PEGAR ELÁSTICO
C23	HACER DOBLADOS
C22	ELASTICAR

El siguiente cuadro muestra el flujograma empleado:

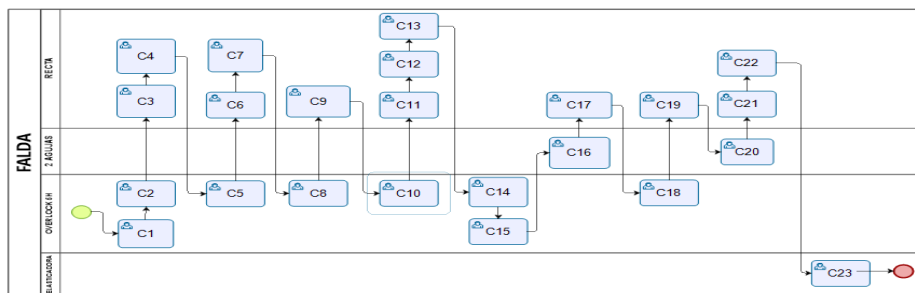


Figura 17. Flujograma de la falda estilo "pirata".

Mediante el flujograma se puede analizar que la confección de la falda tiene la mayoría de sus actividades en las máquinas *overlock* 5 hilos y recta.

3.2.4. Actividades y flujograma de la confección de pantalón

Tabla 8.

Proceso de confección de pantalón "pirata".

Núm Op	Nombre de la Operación
C1	ARMAR ETIQUETA
C2	HACER BOLSILLOS
C3	PEGAR BOLSILLO
C4	HACER COSTURA INGLESA
C5	UNIR COSTADOS
C6	PESPUNTAR COSTADOS
C7	UNIR ENTREPIERNA
C9	UNIR TIROS
C8	PESPUNTAR ENTREPIERNA
C10	PESPUNTAR TIROS
C11	PEGAR ETIQUETA
C12	REMATAR ELÁSTICOS
C13	ELASTICAR
C14	HACER DOBLADOS EN BASTAS
C15	HACER TIRAS

El siguiente cuadro muestra el flujograma empleado:

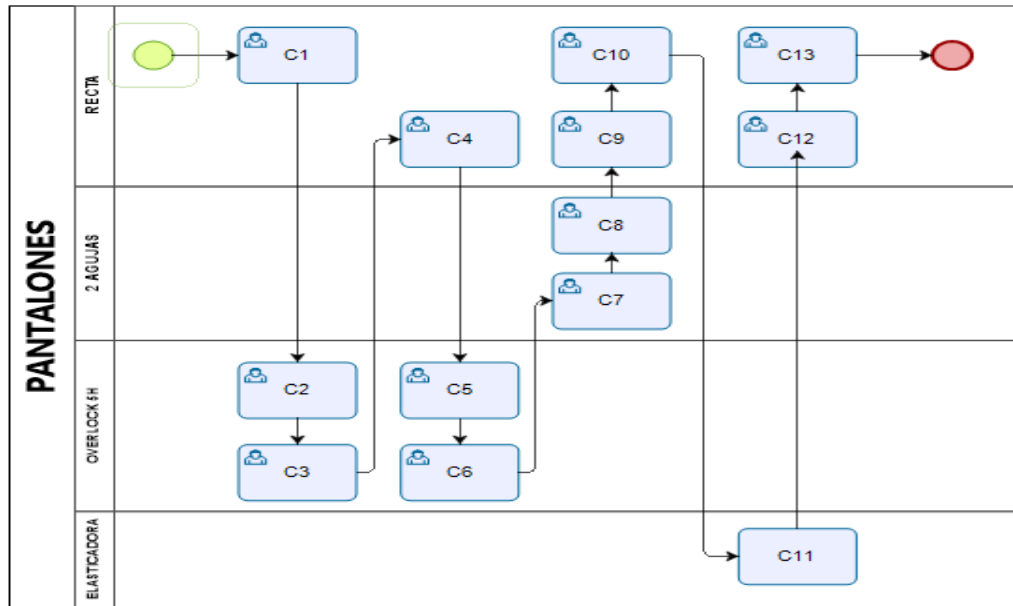


Figura 18. Flujograma del pantalón estilo "pirata".

Al igual que la falda, las máquinas *overlock* 5 hilos y la recta protagonizan el mayor número de actividades para la confección.

3.3. Caracterización del proceso de producción

En la caracterización de procesos, se especifica la información de cada subprocesso de producción. En este caso, se implementa un SIPOC por sus siglas en inglés que significan: *supplier, inputs, process, outputs y clients*. Esta metodología se la aplica para blusas, camisas, faldas y pantalones con el motivo de lograr un mayor control sobre lo que se lleva dentro de cada confección. En esta caracterización se aplican indicadores por parte del jefe de producción que ayuda al control de cada proceso, mejorar continuamente y lograr ver donde se presentan problemas. Las siguientes tablas muestran los SIPOC para cada prenda estrella.

3.3.1. Caracterización de proceso de blusa

Tabla 9.

Caracterización de blusa.

Nombre de empresa	Caracterización de proceso				Código:
ECOFIBRA					Versión:
NOMBRE DEL PROCESO: CONFECCIÓN DE BLUSA				DUEÑO DEL PROCESO: JEFE DE PRODUCCIÓN	
OBJETIVO: CONFECCIONAR BLUSAS ESTILO PIRATA					
PROVEEDOR	ENTRADAS	PROCESO		SALIDA	CLIENTE
PROCESO DE PLANCHADO	HILOS	1. PEGAR ETIQUETA EN PIEZA DE ESPALDA	13. PASAR ESCOTE	BLUSA ESTILO PIRATA	CONTROL DE CALIDAD
	TELA	2. PEGAR PIEZA DE ESPALDA A ESPALDA	14. PEGAR ELASTICO		
	PIEZAS CORTADAS	3. ARMAR PINZA DE ESPALDA	15. IGUALAR Y PESPUNTAR VINCHA		
	PIEZAS POR TALLA	4. PESPUNTAR O ASENTAR PIEZA ESPALDA	16. ASENTAR ESCOTE		
		5. ARMAR VICHUNGAS	17. HACER PARTIDOS		
		6. CORTAR Y REMATAR VICHUNGAS	18. HACER DOBLADOS		
		7. PEGAR VICHUNGAS A ESPALDA	19. PEGAR ELASTICO MANGAS		
		8. EMBOLSAR FRENTE VICHUNGAS	20. UNIR HOMBROS Y COSTADOS		
		9. ARMAR PINZAS FRENTE	21. CERRAR MANGAS		
		10. PESPUNTAR O ASENTAR PINZAS FRENTE	22. DOBLADO MANGAS		
		11. PESPUNTAR Y REMATE HOMBROS	23. PEGAR MANGAS A CUERPO		
		12. REMATAR PARTIDOS Y COSTADOS	24. HACER TIRAS FRENTE Y ESPALDA		
RECURSOS	CONTROLES	DOCUMENTOS GENERADOS	REQUISITOS		
OVERLOCK 3HILOS, OVERLOCK 5HILOS, MÁQUINA RECTA, MÁQUINA ZIGZAG, 5 OPERARIAS, ÁREA DE CONFECCIÓN	DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO, CARGA DE TRABAJO POR HORA	HISTORAL DE CADA TRABAJADOR EN LA PRODUCCIÓN POR HORA, NÚMERO DE TALLAS CONFECCIONADAS	REALIZAR EL NÚMERO DE TALLAS REQUERIDAS POR EL CLIENTE		
MEDICIÓN (INDICADORES)					
OBJETIVO	NOMBRE DEL INDICADOR	FÓRMULA	FRECUENCIA DE ANÁLISIS	DIMENSIÓN ADMINISTRATIVA	RESPONSABLE DE LA MEDICIÓN
CADA OPERADOR REALIZAR 10 PRENDAS POR HORA	PRODUCCIÓN HORA	CONTEO FÍSICO	CADA HORA	PRODUCTIVIDAD	JEFE DE PRODUCCIÓN
REALIZAR LAS TALLAS REQUERIDAS POR EL CLIENTE	PRODUCCIÓN HORA	CONTEO FÍSICO	CADA HORA	PRODUCTIVIDAD	JEFE DE PRODUCCIÓN

3.3.2. Caracterización de Camisa

Tabla 10.

Caracterización de camisa.

Nombre de empresa	Caracterización de proceso				Código:
ECOFIBRA					Versión:
NOMBRE DEL PROCESO: CONFECCIÓN DE CAMISAS				DUEÑO DEL PROCESO: JEFE DE PRODUCCIÓN	
OBJETIVO: CONFECCIONAR CAMISAS ESTILO PIRATA					
PROVEEDOR	ENTRADAS	PROCESO		SALIDA	CLIENTE
PROCESO DE PLANCHADO	HILOS	1. ARMAR CUELLO	13. PESPUNTAR HOMBROS	CAMISAS ESTILO PIRATA	CONTROL DE CALIDAD
	TELA	2. PESPUNTAR CUELLO	14. PEGAR MANGAS		
	PIEZAS CORTADAS	3. ARMAR PUÑO	15. CERRAR COSTADOS		
	PIEZAS POR TALLA	4. PEGAR PECHERA	16. ASENTAR CUELLO		
		5. HACER PLEGUE DE ESPALDA	17. PEGAR PUÑO		
		6. PEGAR ETIQUETA	18. ASENTAR PUÑO		
		7. PEGAR HOMBREERA	19. PESPUNTAR PUÑO		
		8. PESPUNTAR HOMBREERA	20. HACER DOBLADILLO		
		9. PEGAR CUELLO EN FRENTE	21. REMATAR Y HACER PARTIDOS		
		10. PESPUNTAR PECHERA	22. HACER TIRAS		
		11. PEGAR Y ASENTAR PIEZA DE MANGA			
		12. UNIR HOMBROS			
RECURSOS	CONTROLES	DOCUMENTOS GENERADOS	REQUISITOS		
MÁQUINA 2 AGUJAS, OVERLOCK 5 HILOS, MÁQUINA RECTA, 5 OPERARIAS, ÁREA DE CONFECCIÓN	DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO, CARGA DE TRABAJO POR HORA	HISTORAL DE CADA TRABAJADOR EN LA PRODUCCIÓN POR HORA, NÚMERO DE TALLAS CONFECCIONADAS	REALIZAR EL NÚMERO DE TALLAS REQUERIDAS POR EL CLIENTE		
MEDICIÓN (INDICADORES)					
OBJETIVO	NOMBRE DEL INDICADOR	FÓRMULA	FRECUENCIA DE ANÁLISIS	DIMENSIÓN ADMINISTRATIVA	RESPONSABLE DE LA MEDICIÓN
CADA OPERADOR REALIZAR 10 PRENDAS POR HORA	PRODUCCIÓN HORA	CONTEO FÍSICO	CADA HORA	PRODUCTIVIDAD	JEFE DE PRODUCCIÓN
REALIZAR LAS TALLAS REQUERIDAS POR EL CLIENTE	PRODUCCIÓN HORA	CONTEO FÍSICO	CADA HORA	PRODUCTIVIDAD	JEFE DE PRODUCCIÓN

3.3.3. Caracterización de falda

Tabla 11.

Caracterización de falda.

Nombre de empresa		Caracterización de proceso			Código:
ECOFIBRA					Versión:
					Emisión:
NOMBRE DEL PROCESO: CONFECCIÓN DE FALDAS			DUÑO DEL PROCESO: JEFE DE PRODUCCIÓN		
OBJETIVO: CONFECCIONAR FALDAS ESTILO PIRATA					
PROVEEDOR	ENTRADAS	PROCESO		SALIDA	CLIENTE
PROCESO DE PLANCHADO	HILOS	1. PASAR BOLSILLOS PAR	13. PEGAR ETIQUETA	FALDAS ESTILO PIRATA	CONTROL DE CALIDAD
	TELA	2. PASAR PANUELOS	14. UNIR CANESU DE FRENTE CON FALDA		
	PIEZAS CORTADAS	3. COSER PANUELOS EN FRENTE Y PE	15. UNIR CANESU DE ESPALDA		
	PIEZAS POR TALLA	4. COSER PANUELOS DE ESPALDA Y PE	16. PESPUNTAR CANESU FRENTE Y ESPALDA		
		5. PEGAR BOLSILLOS	17. REMATAR FRENTE Y ESPALDA		
		6. PESPUNTAR BOLSILLO	18. UNIR COSTADO		
		7. REMATAR Y PESPUNTAR BOLSA DE B	19. PESPUNTAR COSTADO		
		8. UNIR PANELES DE FRENTE	20. REMATAR ELÁSTICOS		
		9. PESPUNTAR PANELES DE FRENTE	21. PEGAR ELÁSTICO		
		10. UNIR PANELES DE ESPALDA	22. HACER DOBLADOS		
		11. PESPUNTA PANELES DE ESPALDA	23. ELÁSTICAR		
		12. ARMAR ETIQUETA			
RECURSOS		CONTROLES	DOCUMENTOS GENERADOS	REQUISITOS	
ELÁSTICADORA, OVERLOCK 5 HILOS, MÁQUINA RECTA, 5 OPERARIAS, ÁREA DE CONFECCIÓN		DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO, CARGA DE TRABAJO POR HORA	HISTORAL DE CADA TRABAJADOR EN LA PRODUCCIÓN POR HORA, NÚMERO DE TALLAS CONFECCIONADAS	REALIZAR EL NÚMERO DE TALLAS REQUERIDAS POR EL CLIENTE	
MEDICIÓN (INDICADORES)					
OBJETIVO	NOMBRE DEL INDICADOR	FÓRMULA	FRECUENCIA DE ANÁLISIS	DIMENSIÓN ADMINISTRATIVA	RESPONSABLE DE LA MEDICIÓN
CADA OPERADOR REALIZAR 10 PRENDAS POR HORA	PRODUCCIÓN HORA	CONTEO FISICO	CADA HORA	PRODUCTIVIDAD	JEFE DE PRODUCCIÓN
REALIZAR LAS TALLAS REQUERIDAS POR EL CLIENTE	PRODUCCIÓN HORA	CONTEO FISICO	CADA HORA	PRODUCTIVIDAD	JEFE DE PRODUCCIÓN

3.3.4. Caracterización de pantalón

Tabla 12.

Caracterización de pantalón.

Nombre de empresa		Caracterización de proceso			Código:
ECOFIBRA					Versión:
					Emisión:
NOMBRE DEL PROCESO: CONFECCIÓN DE PANTALÓN			DUÑO DEL PROCESO: JEFE DE PRODUCCIÓN		
OBJETIVO: CONFECCIONAR PANTALÓN ESTILO PIRATA					
PROVEEDOR	ENTRADAS	PROCESO		SALIDA	CLIENTE
PROCESO DE PLANCHADO	HILOS	1. ARMAR ETIQUETA	13. ELÁSTICAR	PANTALÓN ESTILO PIRATA	CONTROL DE CALIDAD
	TELA	2. HACER BOLSILLOS	14. HACER DOBLADOS EN BASTAS		
	PIEZAS CORTADAS	3. PEGAR BOLSILLO	15. HACER TIRAS		
	PIEZAS POR TALLA	4. HACER COSTURA INGLESA			
		5. UNIR COSTADOS			
		6. PESPUNTAR COSTADOS			
		7. UNIR ENTREPIERNA			
		8. UNIR TIROS			
		9. PESPUNTAR ENTREPIERNA			
		10. PESPUNTAR TIROS			
		11. PEGAR ETIQUETA			
		12. REMATAR ELÁSTICOS			
RECURSOS		CONTROLES	DOCUMENTOS GENERADOS	REQUISITOS	
MÁQUINA 2 AGUJAS, ELÁSTICADORA, OVERLOCK 5 HILOS, MÁQUINA RECTA, 5 OPERARIAS, ÁREA DE CONFECCIÓN		DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO, CARGA DE TRABAJO POR HORA	HISTORAL DE CADA TRABAJADOR EN LA PRODUCCIÓN POR HORA, NÚMERO DE TALLAS CONFECCIONADAS	REALIZAR EL NÚMERO DE TALLAS REQUERIDAS POR EL CLIENTE	
MEDICIÓN (INDICADORES)					
OBJETIVO	NOMBRE DEL INDICADOR	FÓRMULA	FRECUENCIA DE ANÁLISIS	DIMENSIÓN ADMINISTRATIVA	RESPONSABLE DE LA MEDICIÓN
CADA OPERADOR REALIZAR 10 PRENDAS POR HORA	PRODUCCIÓN HORA	CONTEO FISICO	CADA HORA	PRODUCTIVIDAD	JEFE DE PRODUCCIÓN
REALIZAR LAS TALLAS REQUERIDAS POR EL CLIENTE	PRODUCCIÓN HORA	CONTEO FISICO	CADA HORA	PRODUCTIVIDAD	JEFE DE PRODUCCIÓN

3.4. Maquinaria utilizada

Para la confección de las prendas se utilizan diecinueve tipos de máquinas. La maquinaria utilizada actualmente en la empresa es antigua debido a que el funcionamiento de la empresa empezó a finales de los años ochenta. No se requiere actualizar la maquinaria porque los asuntos económicos y de la demanda no lo justifican. El siguiente cuadro detalla la maquinaria empleada por la empresa Ecofibra.

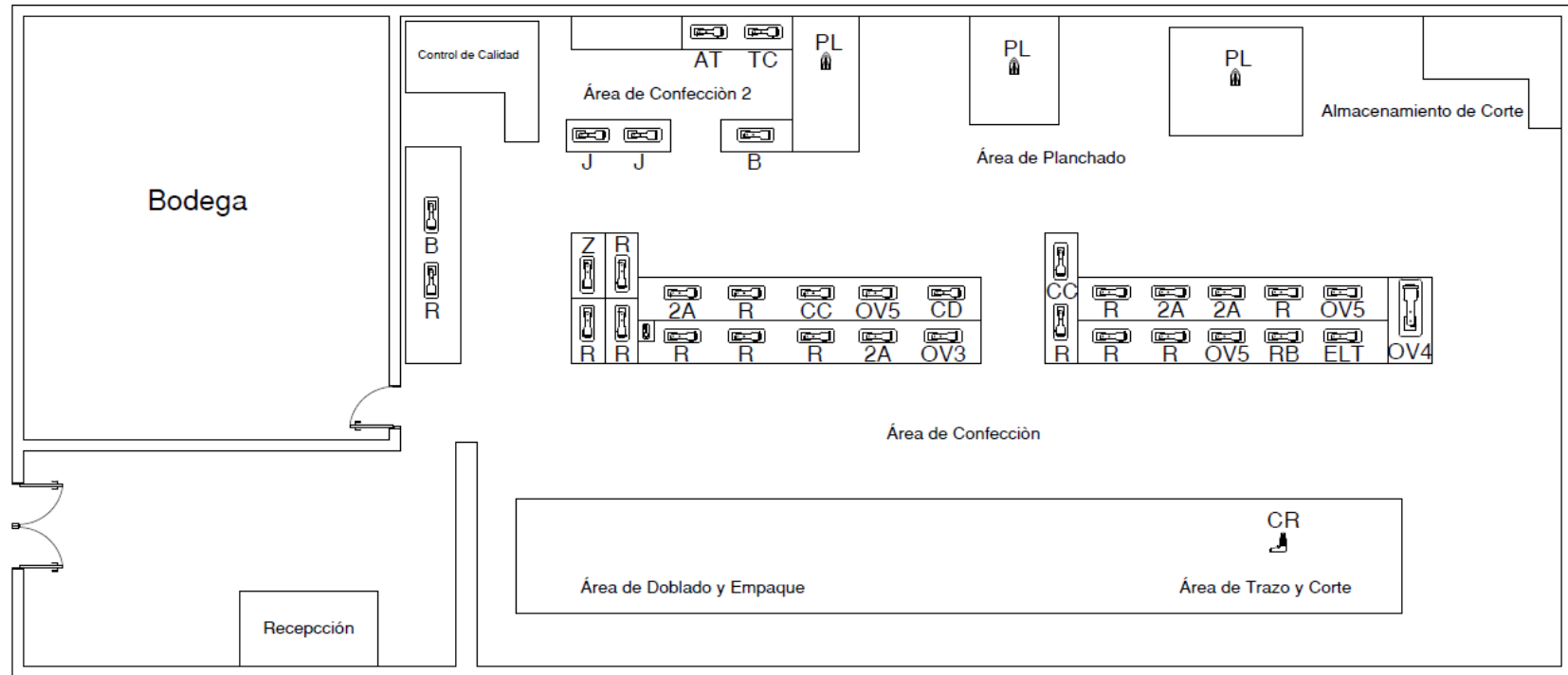
Tabla 13.

Listado de maquinarias de la empresa textil Ecofibra.

MAQUINARIA	
RECTAS	8
OVERLOCK 3 HILOS	1
OVERLOCK 4 HILOS	1
OVERLOCK 5 HILOS	3
ZIGZAG	1
2 AGUJAS	4
CERRADURA DE CODO	1
ELASTICADORA	1
COSE Y CORTA	1
RECUBRIDORA	1
BOTONERA	2
OJALADORA	2
ATACADOR	1
TACHES	1
CORTADORAS	3
TALADRO	1
PLANCHAS INDUSTRIAL	3
TENDEDORA DE TELA	1
FORMADOR DE CUELLO	1
TOTAL	36

3.5. Distribución de Planta

Las máquinas descritas en el punto anterior están distribuidas dentro de la empresa Ecofibra con ciertas comodidades relacionadas al espacio de trabajo y almacenamiento del producto en proceso, pero sin tomar en cuenta el flujo del material. Se procedió a realizar el plano de las áreas del primer piso donde se maneja el proceso productivo y áreas de almacenamiento. A continuación, tenemos el plano actual de la empresa Ecofibra:



Leyenda de Layout			
Abreviación	Maquina		
2A	2 AGUJAS	OV3	OVERLOCK 3 HILOS
AT	ATRACADORA	OV4	OVERLOCK 4 HILOS
B	BOTONERA	OV5	OVERLOCK 5 HILOS
CD	CERRADURA CODO	PL	PLANCHA
CR	CORTADORA	R	RECTA
CC	COSE Y CORTA	RB	RECUBRIDORA
ELT	ELASTICADORA	TC	TACHES
J	OJALADORA	Z	ZIGZAG

Figura 19. Layout de la planta y su leyenda.

Se puede observar que existen dos áreas en el proceso de confección, donde trabajan los dos grupos para realizar las prendas. Además, las máquinas no se encuentran bien ubicadas en lugares estratégicos, al tomar en cuenta la confección de una prenda. Existen más rectas en el grupo de la izquierda que en el de la derecha. Existe un solo zigzag para ambos grupos lo cual causa problemas o desplazamientos excesivos.



Figura 20. Toma real de la planta de producción de Ecofibra.

3.6. Análisis de los procesos actuales

Es necesario conocer sobre los procesos de la empresa que requieren de mayor atención. Por esta razón se realizará un análisis para determinar que procesos son críticos en la empresa Ecofibra. Para esto, se procederá con la ayuda del diagrama Pareto que nos explica sobre los problemas o fallas que tengan los procesos y sus subprocesos al momento de ser ejecutados dentro de la empresa. Además, se usará el diagrama de Ishikawa para determinar profundamente las causas en los procesos críticos que determine el diagrama de Pareto.

3.6.1. Diagrama de Pareto

Este diagrama ayuda a priorizar de manera eficiente los problemas o fallas que se presentan en la línea de producción de la empresa. A continuación, se realizó la lista de los subprocesos de producción y sus actividades conjunto con el número de fallas por cada una.

Tabla 14.

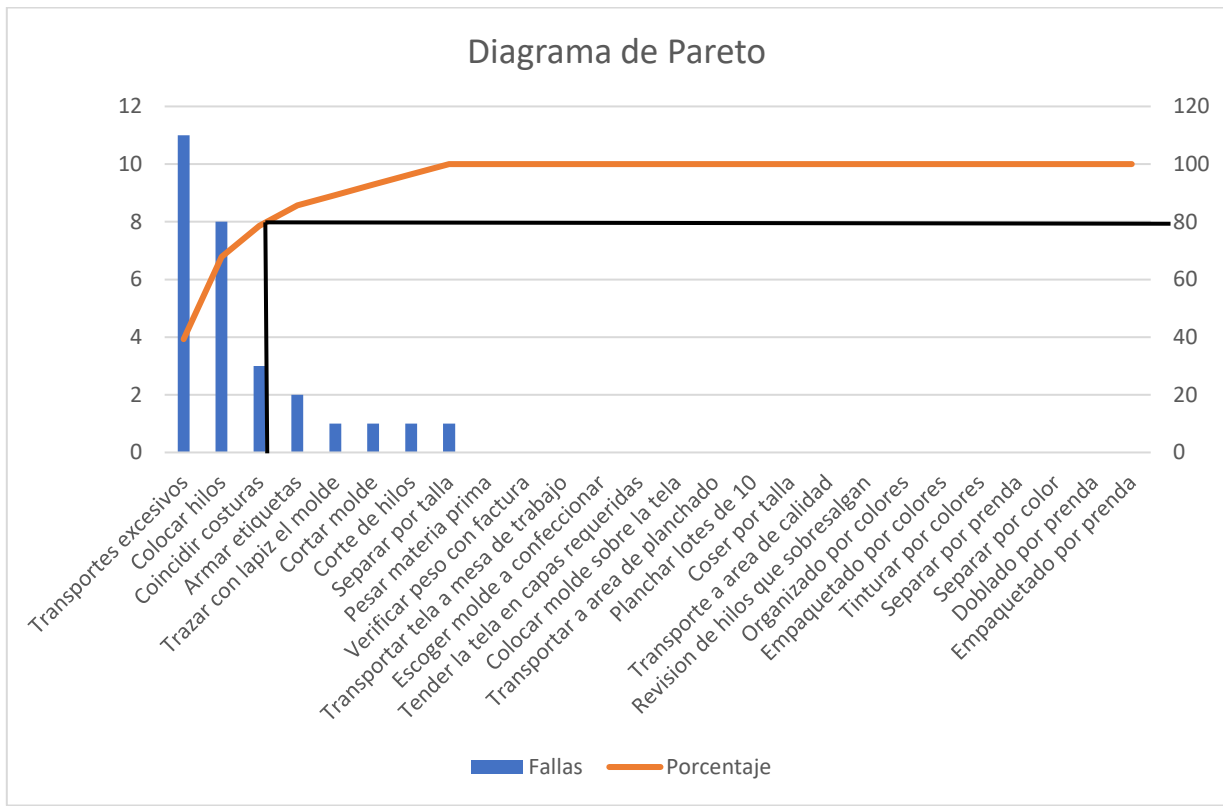
Fallas en subprocesos de producción.

Proceso	Actividad	Fallas
Recepción	Pesar materia prima	0
	Verificar peso con factura	0
Trazo y corte	Transportar tela a mesa de trabajo	0
	Escoger molde a confeccionar	0
	Tender la tela en capas requeridas	0
	Colocar molde sobre la tela	0
	Trazar con lápiz el molde	1
	Cortar molde	2
Planchado	Transportar a área de planchado	0
	Planchar lotes de 10	0
Confección	Coser por talla	0
	Colocar hilos	8
	Amar etiquetas	2
	Coincidir costuras	1
	Transportes	11
Control de calidad	Transporte a área de calidad	0
	Revisión de hilos que sobresalgan	0
	Corte de hilos	1
Tinturación	Organizado por colores	0
	Empaquetado por colores	0
	Tinturar por colores	0
Separar por molde	Separar por prenda	0
	Separar por color	0
	Separar por talla	1
Doblado y empaquetado	Doblado por prenda	0
	Empaquetado por prenda	0

En la anterior tabla tenemos la lista de actividades que cumple cada subproceso de producción juntamente con las fallas encontradas. Se puede apreciar que las fallas se acumulan en el proceso de confección y algunas en el subproceso de trazo y corte. A continuación, se presenta el diagrama Pareto antes mencionado, priorizando los problemas que se tiene dentro de la empresa:

Tabla 15.

Diagrama de Pareto errores.



Como se puede apreciar en el anterior diagrama, tenemos que las actividades con más fallas son transportes, colocar hilos y coincidir las costuras en la parte de confección de prendas. El anterior diagrama nos muestra las siguientes actividades críticas:

Tabla 16.

Actividades críticas.

Proceso	Actividad	Fallas
Confección	Transportes excesivos	11
	Colocar hilos	8
	Coincidir costuras	3

La tabla 17 nos explica, en las actividades de transportes, colocación de hilos y el coincidir las costuras es donde más se presentan fallas. Todas estas actividades

están dentro del subproceso de confección, lo cual indica que en la línea de producción de la empresa Ecofibra, este subproceso es el más crítico.

3.6.2. Diagrama de Ishikawa o Espina de Pescado

Luego de determinar las actividades críticas en el anterior punto, se procede a determinar en qué proceso se encuentran dichas actividades críticas. En este estudio se determinó que el proceso de confección se necesita profundizar el estudio de causa raíz de los problemas o fallas. A continuación, se presentan los diagramas espina de pescado para determinar en qué aspectos y por qué se producen problemas en la confección de prendas dentro de la empresa.

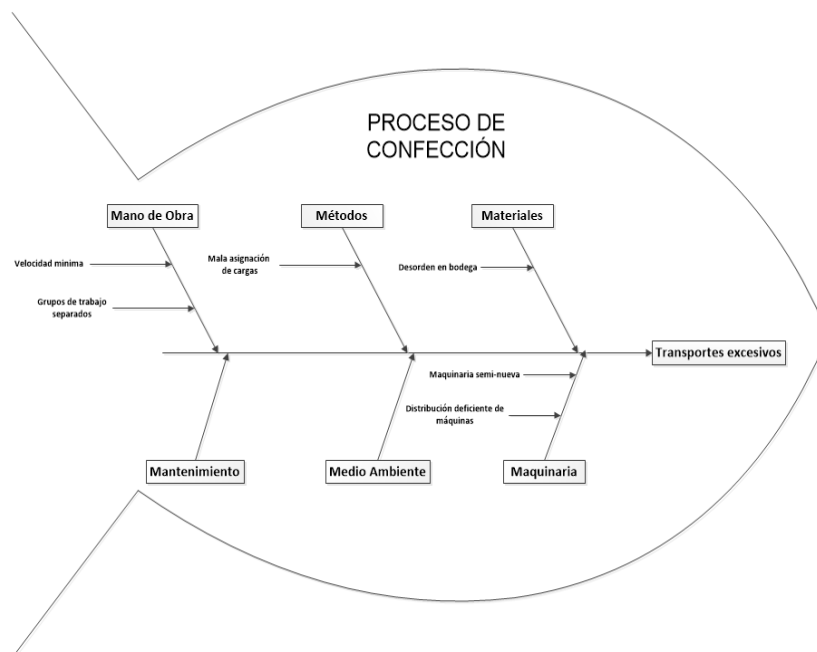


Figura 21. Espina de pescado de transportes excesivos.

Mediante el diagrama de espina pescado, los transportes excesivos existen debido a que los grupos de trabajo están separados, la distribución de maquinaria es deficiente, existe cierto desorden en la bodega que incrementa los tiempos de transporte dentro de la confección de prendas estrella. El *layout* de Ecofibra está de este modo debido a que alguna maquinaria no se puede mover por instalaciones eléctricas o por máquina anticuada y sensible.



Figura 22. Espina de pescado de hilos.

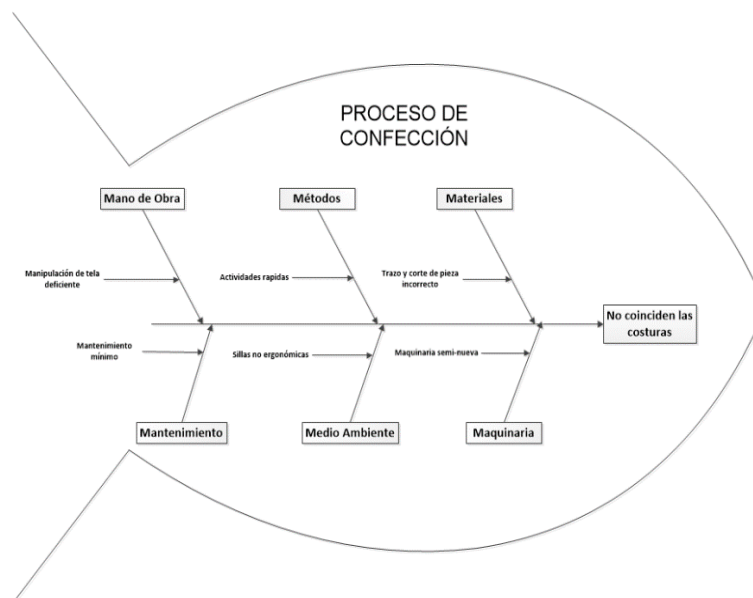


Figura 23. Espina de pescado de costuras

Mediante el estudio de Pareto o el diagrama de espina pescado, el proceso que se tomará en cuenta para los análisis dentro del macroproceso de producción será más enfocado a la confección de las prendas como se muestra en la siguiente figura:

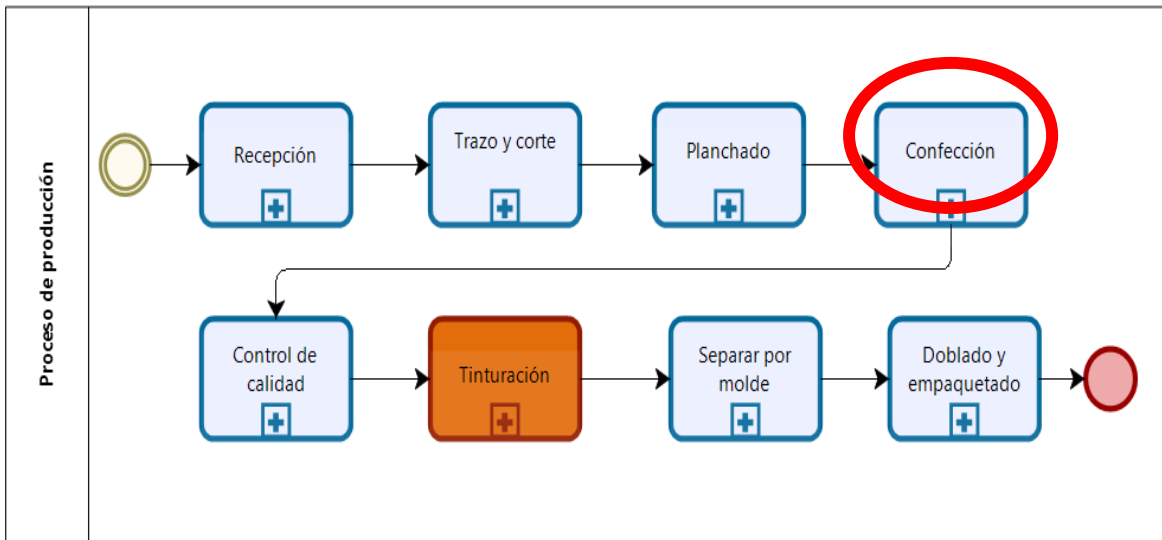


Figura 24. Proceso de producción a analizar

Dentro de los procesos de producción, existe un desequilibrio en la asignación de cargas para los operadores. Las tareas no están correctamente distribuidas, generando tiempos muertos dentro de los procesos, siendo el más afectado el proceso de confección. Este proceso en sí es el más importante ya que aquí se ejecuta la unión de todas las piezas que componen una prenda estilo “pirata”. Dentro de este proceso de confección, cada actividad requiere de un tiempo propio, según el tipo de máquina, el operario o la tarea a realizar. Además, cada operario es asignado su tarea por el jefe de producción y la demanda diaria o prenda requerida hacer por el cliente.

3.7. 5 por qué

Utilizando la técnica de los “5 por qué” se establecerán las relaciones de causa – efecto que genera el problema para su posterior análisis. Partiendo de la primera pregunta “qué”, cuál es el problema general por lo que pasa la empresa actualmente. Las siguientes cinco preguntas son necesarias para llegar a la raíz del problema que se plantea, respondiendo y analizando los problemas que se han generado dentro de la empresa. Se puede tener varias causas de este problema, como en el siguiente diagrama tenemos tres ramas de causa – raíz.

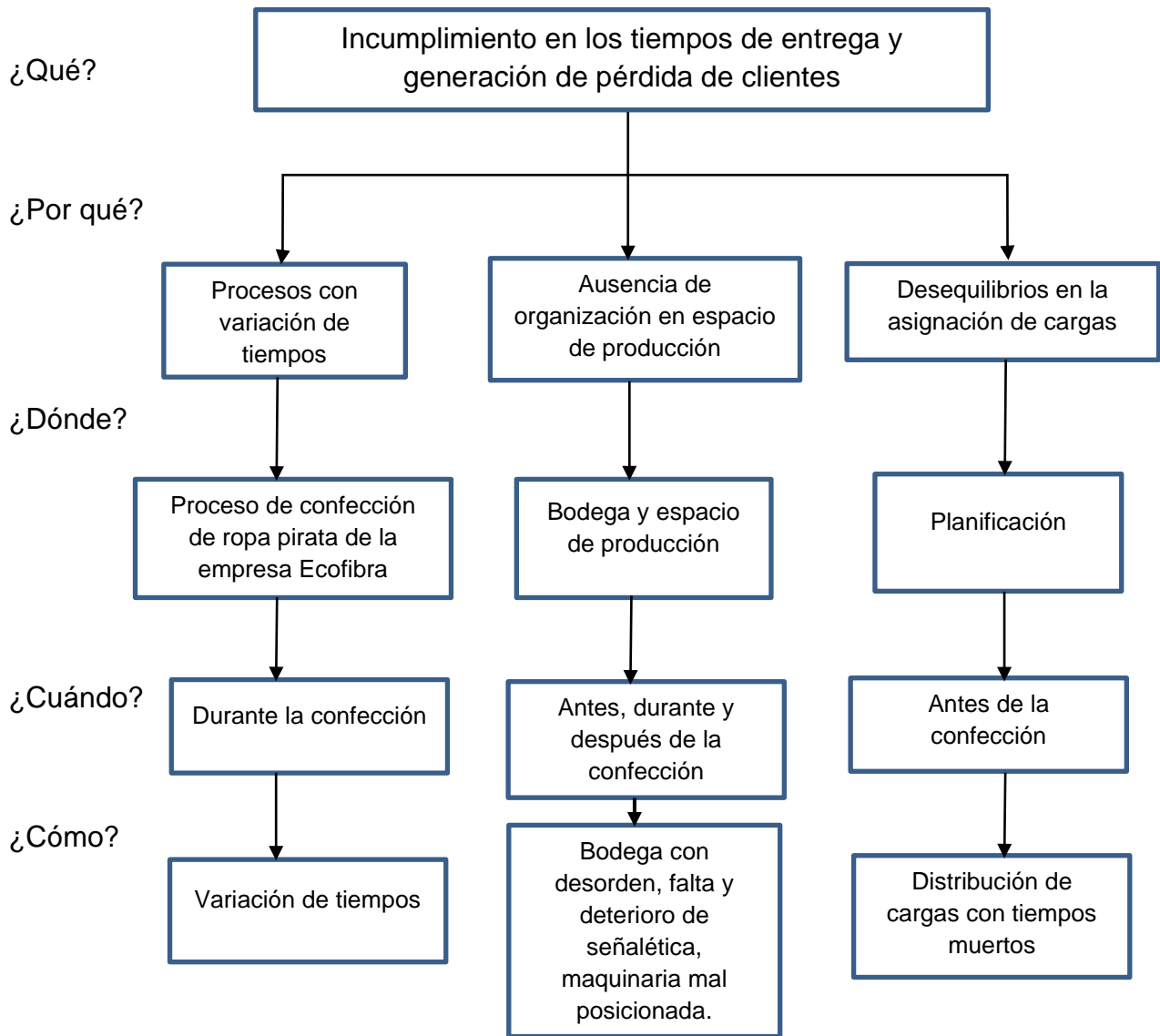


Figura 25. Cinco por qué

En este diagrama tenemos las causas del porqué no se han cumplido los tiempos de entrega establecidos con el cliente. Existe una variación de tiempos en el momento de confeccionar blusas, camisas, pantalones o faldas. No se llega a la producción requerida diariamente, se hace menos de lo esperado. Esto conlleva a no poder establecer una correcta asignación de cargas antes de la confección, se

tiene tiempos muertos o en otras palabras operarios que hacen menos que otros, con tiempo extra.

Por otro lado, en la bodega existe un desorden que claramente se puede observar, no existe un enfoque claro en dónde se encuentran hilos o reatas que se utilicen en la producción generando un aumento innecesario de tiempo. El deterioro de la señalética en el suelo de la fábrica genera mal posicionamiento del operario y de las prendas a fabricar con un problema de confusión.

3.8. Estudio del trabajo

La medición del trabajo se la realiza exclusivamente en el proceso de confección, para poder realizar el análisis actual. Esto ayuda a tener un registro de tiempos y proporciona un mayor nivel de validez al estudio. Así se podrá verificar la capacidad real de la empresa y comparar con los datos manejados dentro de ella.

3.8.1. Estudio de tiempos

Para este punto, se procedió a estudiar los tiempos de cada proceso y sus actividades de confección para cada uno de los productos estrella. Debido al conocimiento previo de las actividades a realizar la toma de tiempos fue consecutiva. La producción se maneja en lotes de 10 prendas. La toma de diez muestras es la mínima para un adecuado estudio de tiempos.

La forma correcta para tomar tiempos varía entre industria, en este caso de estudio se debe tomar en cuenta que es una fábrica textil. Para iniciar la toma de tiempos se debe estar atento visualmente. Esto es clave, ya que la toma de cada muestra y de cada actividad, inicia el momento en que la operaria toca la pieza a fabricar y, finaliza en el momento que toma la siguiente prenda, es decir, se cierra el ciclo. Este procedimiento se repite para cada pieza considerada para la medición de tiempos de la actividad.

Una vez finalizada la toma de tiempos de las actividades, tenemos el tiempo promedio o tiempo válido de cada actividad. Para este estudio, se usa una plantilla que calcula la desviación estándar, límites superiores e inferiores, habilidad y

esfuerzo en cada subproceso de las prendas estrella. La valoración de la habilidad y esfuerzo se hace con referencia a la tabla de *Westinghouse*, encontrada en la tabla 2 de este estudio. De igual forma, el cálculo de los límites y desviación estándar se encuentran en el anexo 1. Esto ayuda a un cálculo más profundo de los tiempos, tomando en cuenta de la habilidad y esfuerzo que se requiere para la confección. En los siguientes cuadros tenemos la toma de tiempos y tiempos básicos de blusas, camisas, faldas y pantalones estilo “pirata” confeccionada por la empresa.

3.8.2. Blusa

Tabla 17.

Toma de tiempos y promedio de blusas.

Núm Op	Nombre de la Operación	Toma de tiempos											Tiempo Básico
C1	PEGAR ETIQUETA PIEZA DE ESPALDA	50	40	42	41	38	41	45	38	33	38	42.1	
C2	PEGAR PIEZA DE ESPALDA A ESPALDA	29	30	28	20	24	25	27	28	30	29	26.5	
C3	ARMAR PINZA DE ESPALDA	66	70	72	75	65	62	68	70	65	65	67.1	
C4	PESPUNTAR PIEZA ESPALDA	80	83	75	71	76	71	72	70	71	70	73.5	
C5	ARMAR VICHUNGAS	60	59	62	59	62	58	58	56	57	59	58.6	
C5'	ARMAR VICHUNGAS	60	59	62	59	62	58	58	56	57	59	58.2	
C6	CORTAR Y REMATAR VICHUNGAS	18	19	18	19	20	20	18	17	18	19	18.3	
C6'	CORTAR Y REMATAR VICHUNGAS	18	19	18	19	20	20	18	17	18	19	18.4	
C7	PEGAR VICHUNGAS A ESPALDA	120	100	107	107	90	105	115	100	101	112	103.6	
C8	EMBOLSAR FRENTE VICHUNGAS	20	15	13	14	16	15	17	15	16	16	15.2	
C9	ARMAR PINZAS FRENTE	38	36	43	49	46	41	37	37	42	34	39.2	
C10	PESPUNTAR PINZAS FRENTE	54	53	51	53	54	55	54	53	52	50	52.5	
C11	PESPUNTAR Y REMATE HOMBROS	38	38	48	47	43	45	45	41	39	37	42.6	
C12	REMATAR PARTIDOS Y COSTADOS	29	30	29	31	29	30	31	30	29	29	29.9	
C13	PASAR ESCOTE	21	17	16	16	16	15	16	17	15	16	15.8	
C14	PEGAR ELÁSTICO	49	35	44	43	50	44	44	47	43	42	43.6	
C15	IGUALAR Y PESPUNTAR VINCHA	50	47	47	45	44	44	49	49	52	49	46.7	
C16	ASENTAR ESCOTE	165	166	164	165	166	167	165	165	164	165	163.7	
C17	HACER PARTIDOS	57	72	61	63	65	58	59	62	64	63	60.4	
C18	HACER DOBLADOS	72	70	89	83	80	102	86	75	77	78	84.0	
C19	PEGAR ELÁSTICO MANGAS	16	15	16	15	15	16	16	17	18	20	16.6	
C20	UNIR HOMBROS Y COSTADOS	33	33	30	30	32	32	34	35	33	33	32.5	
C21	CERRAR MANGAS	25	22	24	22	21	23	24	22	23	22	22.4	
C22	DOBLADO MANGAS	23	26	20	24	22	25	30	28	27	30	27.1	
C23	PEGAR MANGAS A CUERPO	48	35	45	45	46	44	45	41	47	47	44.0	
C24	HACER TIRAS FRENTE Y ESPALDA	25	23	31	22	24	22	25	26	25	23	23.4	

Como se puede apreciar en la tabla anterior, se tiene la toma de tiempos de las actividades para confeccionar las blusas con el tiempo básico. La suma total de

todos los tiempos básicos de la confección de la blusa estilo “pirata” es de 1225,8 segundos.

3.8.3. Camisa

Tabla 18.

Toma de tiempos y promedio de camisas.

Núm Op	Nombre de la Operación	Toma de tiempos										Tiempo Básico
		34	35	42	30	43	45	40	37	36	35	
C1	ARMAR CUELLO	34	35	42	30	43	45	40	37	36	35	36.1
C2	PESPUNTAR CUELLO	35	28	38	35	32	28	37	28	33	37	32.6
C3	ARMAR PUÑO	18	25	14	17	14	26	19	14	20	17	18.2
C4	PEGAR PECHERA	62	54	64	57	54	53	53	58	49	51	54.5
C5	HACER PLIEGUE DE ESPALDA	26	32	19	29	25	28	25	22	20	28	24.8
C6	PEGAR ETIQUETA	19	19	20	18	19	20	21	19	20	19	19.8
C7	PEGAR HOMBREERA	18	26	19	28	21	25	21	23	19	20	21.1
C8	PESPUNTAR HOMBREERA	25	20	28	30	35	27	23	27	32	26	28.2
C9	PEGAR CUELLO EN FRENTE	77	82	70	75	69	71	80	63	72	68	70.3
C10	PESPUNTAR PECHERA	66	64	58	74	61	69	68	63	73	76	69.3
C11	PEGAR Y ASENTAR PIEZA DE MANGA	88	93	92	86	90	82	82	85	79	89	84.0
C12	UNIR HOMBROS	19	30	25	29	27	32	24	23	20	26	26.5
C13	PESPUNTAR HOMBROS	50	45	43	42	39	42	40	44	38	43	41.8
C14	PEGAR MANGAS	48	35	45	45	46	44	45	41	47	47	44.0
C15	CERRAR COSTADOS	46	49	51	53	49	53	47	44	50	58	50.5
C16	ASENTAR CUELLO	83	80	91	85	79	83	78	85	84	85	82.4
C17	PEGAR PUÑO	46	41	40	41	42	40	43	39	41	46	41.4
C18	ASENTAR PUÑO	48	42	46	48	39	49	44	47	49	48	46.7
C19	PESPUNTAR PUÑO	48	47	48	47	48	47	47	48	47	48	46.9
C20	HACER DOBLADILLO	58	58	57	58	59	59	58	59	57	58	57.8
C21	REMATAR Y HACER PARTIDOS	86	74	78	88	90	82	89	85	83	72	82.4
C22	HACER TIRAS	48	51	59	51	58	49	48	55	55	56	51.3

Como se puede apreciar en la tabla anterior, tenemos la toma de tiempos que fueron usadas para cada actividad en la confección de camisas. La suma total de todos los tiempos básicos de la confección de la blusa estilo “pirata” es de 1030,3 segundos.

3.8.4. Falda

Tabla 19.

Toma de tiempos y promedio de faldas.

Núm Op	Nombre de la Operación	Toma de tiempos										Tiempo Básico
		21	25	30	26	29	32	30	27	26	28	
C1	PASAR BOLSILLOS PAR	21	25	30	26	29	32	30	27	26	28	26.7
C2	PASAR PAÑUELOS	9	11	16	14	13	10	9	12	12	15	12.3
C3	COSER PAÑUELOS EN FRENTE	13	20	16	15	14	12	15	16	15	14	14.9
C4	COSER PAÑUELOS DE ESPALDA	14	13	15	15	16	17	20	16	16	15	15.8
C5	PEGAR BOLSILLOS	19	22	25	26	20	19	24	25	24	27	23.3
C6	PESPUNTAR BOLSILLO	27	24	29	28	24	35	23	29	30	26	27.9

C7	REMATAR BOLSA DE BOLSILLO	54	51	45	42	39	44	41	45	47	42	43.1
C8	UNIR PANELES DE FRENTE	87	93	89	86	92	93	79	90	89	95	88.2
C9	PESPUNTAR PANELES DE FRENTE	43	40	37	34	36	41	45	43	42	43	39.7
C10	UNIR PANELES DE ESPALDA	82	78	83	73	79	84	84	88	77	79	80.8
C11	PESPUNTA PANELES DE ESPALDA	52	44	43	39	45	33	46	43	48	45	40.8
C12	ARMAR ETIQUETA	22	18	21	28	20	19	17	18	16	20	20.2
C13	PEGAR ETIQUETA	25	19	12	18	19	20	22	23	21	19	20.2
C14	UNIR CANESÚ DE FRENTE CON FALDA	43	42	32	42	48	43	42	44	45	47	43.2
C15	UNIR CANESÚ DE ESPALDA	44	43	39	51	45	48	43	43	42	45	45.5
C16	PESPUNTAR CANESÚ FRENTE	52	55	62	49	52	53	48	51	50	53	50.3
C17	REMATAR FRENTE Y ESPALDA	29	27	32	43	36	32	31	33	28	34	34.3
C18	UNIR COSTADO	55	53	52	64	58	63	53	49	57	58	56.8
C19	PESPUNTAR COSTADO	49	52	50	55	65	61	54	48	53	51	53.3
C20	REMATAR ELÁSTICOS	23	15	16	10	14	15	20	14	18	14	14.5
C21	PEGAR ELÁSTICO	29	31	30	29	30	31	29	29	30	31	29.5
C23	HACER DOBLADOS	145	169	165	175	196	162	162	160	168	173	164.7
C22	ELASTICAR	54	53	49	44	57	53	56	62	55	56	53.7

El tiempo promedio total de las faldas es de 999,6 segundos.

3.8.5. Pantalón

Tabla 20.

Toma de tiempos y promedio de pantalones.

Núm Op	Nombre de la Operación	Toma de tiempos										Tiempo Básico
		14	15	16	20	19	14	17	19	23	16	
C1	ARMAR ETIQUETA	14	15	16	20	19	14	17	19	23	16	15.8
C2	HACER BOLSILLOS	27	26	31	24	35	28	26	28	31	34	28.9
C3	PEGAR BOLSILLO	28	29	35	28	34	33	38	31	37	34	31.8
C4	HACER COSTURA INGLESA	43	33	41	38	35	39	32	44	35	31	34.8
C5	UNIR COSTADOS	56	56	54	55	56	55	56	55	55	56	54.9
C6	PESPUNTAR COSTADOS	46	53	45	49	56	50	57	47	46	47	49.7
C7	UNIR ENTREPIERNA	36	40	42	45	38	37	49	47	48	42	43.1
C9	UNIR TIROS	36	38	41	31	36	39	38	30	40	34	35.8
C8	PESPUNTAR ENTREPIERNA	54	55	53	55	52	51	45	46	51	57	50.7
C10	PESPUNTAR TIROS	42	41	42	43	42	37	43	42	33	40	40.6
C11	PEGAR ETIQUETA	10	13	15	21	18	17	15	13	12	15	16.0
C12	REMATAR ELÁSTICOS	28	22	27	30	29	33	29	32	38	23	29.1
C13	ELASTICAR	57	56	57	58	57	56	57	57	56	57	56.4
C14	HACER DOBLADOS EN BASTAS	105	127	114	120	109	117	121	111	108	114	115.4
C15	HACER TIRAS	55	53	55	55	56	55	55	54	55	54	54.1

El tiempo promedio total de los pantalones es de 657,3 segundos.

3.9. Tiempo Estándar

Para comenzar a estandarizar los tiempos de los productos estrellas se comenzó por usar los tiempos básicos establecidos en el anterior punto. El siguiente paso es establecer un valor para el ritmo de trabajo, este valor se lo da visualmente y

dependiendo del tipo de trabajo que se realiza. En este caso, se usó la denominación de la tabla de suplementos de OIT, la cual contiene suplementos constantes, fatiga, posturas, levantamiento de cargas, intensidad de luz, calidad de aire, visual, auditiva, complejidad, monotonía física y mental. Esto se aplica a todos los productos estrellas y sus actividades por sus confecciones similares.

La OIT explica cada suplemento que debe ser considerado dentro de un proceso manual con la consideración si el operador es hombre o mujer, lo cual se puede apreciar en el anexo 2. En este caso, el criterio puede variar para cada actividad dependiendo de la persona que realiza la actividad. En este estudio, se dio el mismo valor a todo operador por las similitudes que tienen las actividades en cada subproceso de confección y por la tela que es fácil de manipular. En la tabla 3, antes mencionada, se describe los suplementos mencionados para este estudio con el rango respectivo para hombre o mujer.

Luego de determinar todo dato necesario, se procedió a calcular el tiempo estándar. Los tiempos calculados serán establecidos para cada actividad y ayuda a un control productivo efectivo. Al establecer tiempos estándares para cada actividad o tarea, se procede a definir el tiempo estándar de la prenda y con los datos obtenidos, se puede definir la capacidad real de lo que la empresa puede producir diariamente. El cálculo de los tiempos estándar de cada actividad se visualiza en el **Anexo 3**. En los siguientes cuadros tenemos los tiempos estándares y su debida producción de blusas, camisas, faldas y pantalones estilo “pirata”:

3.9.1. Tiempos estándar de blusas

Tabla 21.

Tiempos normales y estándar de blusas.

Núm Op	Nombre de la Operación	Tiempo Estándar
C1	PEGAR ETIQUETA EN PIEZA DE ESPALDA	48.4
C2	PEGAR PIEZA DE ESPALDA A ESPALDA	30.5
C3	ARMAR PINZA DE ESPALDA	77.2
C4	PESPUNTAR O ASENTAR PIEZA ESPALDA	84.5
C5	ARMAR VICHUNGAS	67.4
C5'	ARMAR VICHUNGAS	66.9

C6	CORTAR Y REMATAR VICHUNGAS	21.1
C6'	CORTAR Y REMATAR VICHUNGAS	21.2
C7	PEGAR VICHUNGAS A ESPALDA	119.1
C8	EMBOLSAR FRENTE VICHUNGAS	17.5
C9	ARMAR PINZAS FRENTE	45.1
C10	PESPUNTAR O ASENTAR PINZAS FRENTE	60.3
C11	PESPUNTAR Y REMATE HOMBROS	49.0
C12	REMATAR PARTIDOS Y COSTADOS	34.4
C13	PASAR ESCOTE	18.2
C14	PEGAR ELÁSTICO	50.1
C15	IGUALAR Y PESPUNTAR VINCHA	53.7
C16	ASENTAR ESCOTE	188.3
C17	HACER PARTIDOS	69.4
C18	HACER DOBLADOS	96.5
C19	PEGAR ELÁSTICO MANGAS	19.1
C20	UNIR HOMBROS Y COSTADOS	37.3
C21	CERRAR MANGAS	25.7
C22	DOBLADO MANGAS	31.2
C23	PEGAR MANGAS A CUERPO	50.5
C24	HACER TIRAS FRENTE Y ESPALDA	26.9

Para obtener la producción diaria y por hora se debe empezar por multiplicar los segundos disponibles por el número de operarios. Con este dato se procede a dividir por el tiempo total estándar de la prenda, el cual en este caso da como resultado 102,2 prendas diarias. En el caso de la producción por hora se divide la producción diaria para ocho horas laborables. El resultado de este caso es 12,7 prendas por hora que deberían confeccionar los operarios. Este procedimiento se aplica a las demás prendas restantes que son camisas, faldas y pantalones. Los resultados se expresan en la siguiente tabla:

Tabla 22.

Resultados de tiempos estándar en blusas.

Tiempo total estándar	1409,7
Segundos disponibles	28800
Operarios	5
Producción normal/día	102,2
Producción normal/hora	12,7

3.9.2. Tiempos estándar camisas

Tabla 23.

Tiempos normales y estándar de camisas

Núm Op	Nombre de la Operación	Tiempo Estándar
C1	ARMAR CUELLO	41.6
C2	PESPUNTAR CUELLO	37.4
C3	ARMAR PUÑO	20.9
C4	PEGAR PECHERA	62.6
C5	HACER PLIEGUE DE ESPALDA	28.5
C6	PEGAR ETIQUETA	22.8
C7	PEGAR HOMBREERA	24.3
C8	PESPUNTAR HOMBREERA	32.4
C9	PEGAR CUELLO EN FRENTE	80.8
C10	PESPUNTAR PECHERA	79.7
C11	PEGAR Y ASENTAR PIEZA DE MANGA	96.5
C12	UNIR HOMBROS	30.5
C13	PESPUNTAR HOMBROS	48.0
C14	PEGAR MANGAS	50.5
C15	CERRAR COSTADOS	58.1
C16	ASENTAR CUELLO	94.7
C17	PEGAR PUÑO	47.6
C18	ASENTAR PUÑO	53.7
C19	PESPUNTAR PUÑO	54.0
C20	HACER DOBLADILLO	66.5
C21	REMATAR Y HACER PARTIDOS	94.7
C22	HACER TIRAS	59.0

Los resultados se expresan en la siguiente tabla:

Tabla 24.

Resultados de tiempos estándar en camisas.

Tiempo total estándar	1184,9
Segundos días	28800
Operarios	5
Producción normal/día	121,5
Producción normal/hora	15,2

3.9.3. Tiempos estándar Faldas

Tabla 25.

Tiempos normal y estándar de faldas.

Núm Op	Nombre de la Operación	Tiempo Estándar
C1	PASAR BOLSILLOS PAR	30.7
C2	PASAR PAÑUELOS	14.2
C3	COSER PAÑUELOS EN FRENTE Y PESPUNTAR	17.1
C4	COSER PAÑUELOS DE ESPALDA Y PESPUNTAR	18.2

C5	PEGAR BOLSILLOS	26.8
C6	PESPUNTAR BOLSILLO	32.1
C7	REMATAR Y PESPUNTAR BOLSA DE BOLSILLO	49.5
C8	UNIR PANELES DE FRENTE	101.5
C9	PESPUNTAR PANELES DE FRENTE	45.7
C10	UNIR PANELES DE ESPALDA	92.9
C11	PESPUNTA PANELES DE ESPALDA	46.9
C12	ARMAR ETIQUETA	23.2
C13	PEGAR ETIQUETA	23.2
C14	UNIR CANESÚ DE FRENTE CON FALDA	49.6
C15	UNIR CANESÚ DE ESPALDA	52.4
C16	PESPUNTAR CANESÚ FRENTE Y ESPALDA	57.8
C17	REMATAR FRENTE Y ESPALDA	39.4
C18	UNIR COSTADO	65.3
C19	PESPUNTAR COSTADO	61.3
C20	REMATAR ELÁSTICOS	16.6
C21	PEGAR ELÁSTICO	33.9
C23	HACER DOBLADOS	189.4
C22	ELASTICAR	61.7

Los resultados se expresan en la siguiente tabla:

Tabla 26.

Resultados de tiempos estándar en faldas.

Tiempo total estándar	1149,5
Segundos días	28800
Operarios	5
Producción normal/día	125,2
Producción normal/hora	15,6

3.9.4. Tiempos estándar pantalones

Tabla 27.

Tiempos normales y estándar de pantalones.

Núm Op	Nombre de la Operación	Tiempo Estándar
C1	ARMAR ETIQUETA	18.2
C2	HACER BOLSILLOS	33.3
C3	PEGAR BOLSILLO	36.6
C4	HACER COSTURA INGLESA	40.1
C5	UNIR COSTADOS	63.2
C6	PESPUNTAR COSTADOS	57.2
C7	UNIR ENTREPIERNA	49.5
C9	UNIR TIROS	41.1
C8	PESPUNTAR ENTREPIERNA	58.3
C10	PESPUNTAR TIROS	46.7
C11	PEGAR ETIQUETA	18.4
C12	REMATAR ELÁSTICOS	33.5

C13	ELASTICAR	64.9
C14	HACER DOBLADOS EN BASTAS	132.7
C15	HACER TIRAS	62.2

Los resultados se expresan en la siguiente tabla:

Tabla 28.

Resultados de tiempos estándar en pantalones.

Tiempo total estándar	755,9
Segundos días	28800
Operarios	5
Producción normal/día	190,5
Producción normal/hora	23,8

3.10. Estudio de movimientos de confección de productos estrella

La fábrica trabaja con dos grupos y dos módulos, cada grupo trabaja en su estación con la diferencia que, en un grupo se tiene dos operarios y en el segundo trabajan tres operarios. En Ecofibra existen veinte y siete máquinas de coser, de las cuales cinco están en mantenimiento y tres son compartidas entre grupos. La ubicación de la maquinaria compartida hace que se tenga grandes desplazamientos y transporte de material entre cada actividad, aumentando el tiempo de confección. El transporte de las diez muestras es manual, cada operaria dentro de su grupo de trabajo es responsable de llevar las prendas de confección de máquina a máquina. Utilizando el diagrama de espaguetti y analizando los planos de Ecofibra, se observa los movimientos que se tiene para la confección de prendas estilo "pirata". En las siguientes tablas de espaguetti y diagrama de recorrido se analiza el tiempo y distancia total de cada grupo en el área de confección, para cada producto estrella.

3.10.1. Movimientos y tiempos del proceso de blusa

Grupo 1

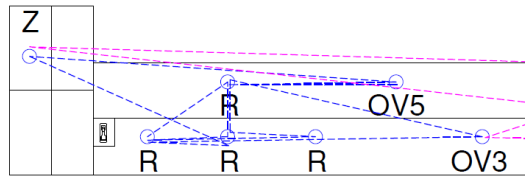


Figura 26. Diagrama de Espagueti blusas grupo 1

Tabla 29.

Diagrama de Recorrido grupo 1 en blusas

DIAGRAMA DEL PROCESO DEL RECORRIDO (DPR) o CURSOGRAMA ANALITICO DEL PROCESO													
DIAGRAMA Nº 1		HOJA Nº 1		Operario <input type="checkbox"/>		Material <input type="checkbox"/>		Equipo <input type="checkbox"/>					
Descripción de pieza o producto en transformación: Blusa estilo pirata				RESUMEN DEL ESTUDIO									
Actividad del DPO analizada aquí:(descripción y símbolo) Confeccion de blusas				Actual		Propuesta		Ahorro					
Método: ACTUAL <input type="checkbox"/> PROPUESTO <input type="checkbox"/>				Actividades:	Nº	Tiempo	Nº	Tiempo	Nº	Tiempo			
Centro de trabajo donde se ejecuta la actividad: Area de Confección				Operaciones	26	1409.70							
Operario (s) que ejecutan la actividad: Dos				Inspecciones									
Elaborado por: Kevin Ponce Fecha: 02/06/2019				Transportes	11	129.00							
Grupo 1				Demoras									
				Almacenamientos									
				Distancia total necesaria (m)	84.00								
				Tiempo requerido									
				Costos: Maquinaria:									
				Mano de Obra:									
				Materiales:									
				TOTAL:									
Descripción de la actividad	Maquinaria	Tipo de actividad					Distancia (m)	Cantidad	Duración (s)	Posibilidades de cambio			Observaciones
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				Eliminar	Combinar	Mejorar	
PEGAR ETIQUETA EN PIEZA DE ESPALDA	RECTA							48					
PEGAR PIEZA DE ESPALDA A ESPALDA	RECTA							30					
ARMAR PINZA DE ESPALDA	RECTA							77					
PESPUNTAR O ASENTAR PIEZA ESPALDA	RECTA							84					
TRANSPORTE						11		16			X		
ARMAR VICHUNGAS	RECTA							67					
ARMAR VICHUNGAS	RECTA							67					
CORTAR Y REMATAR VICHUNGAS	RECTA							21					
CORTAR Y REMATAR VICHUNGAS	RECTA							21					
TRANSPORTE						12		18			X		
PEGAR VICHUNGAS A ESPALDA	RECTA							119					
EMBOLSAR FRENTES VICHUNGAS	RECTA							18					
TRANSPORTE						5		8			X		
ARMAR PINZAS FRENTE	RECTA							45					
PESPUNTAR O ASENTAR PINZAS FRENTE	RECTA							60					
TRANSPORTE						12		18					
PESPUNTAR Y REMATE HOMBROS	RECTA							49					
REMATAR PARTIDOS Y COSTADOS	RECTA							34					
TRANSPORTE						8		11			X		
PASAR ESCOTE	ERLOCK 3 HILOS							18					
TRANSPORTE						5		8			X		
PEGAR ELASTICO	RECTA							50					
IGUALAR Y PESPUNTAR VINCHA	RECTA							54					
ASENTAR ESCOTE	RECTA							188					
TRANSPORTE						9		13			X		
HACER PARTIDOS	RECTA							69					
HACER DOBLADOS	RECTA							97					
TRANSPORTE						6		9			X		
PEGAR ELASTICO MANGAS	ZIGZAG							19					
TRANSPORTE						7		10			X		
UNIR HOMBROS Y COSTADOS	ERLOCK 5 HILOS							37					
CERRAR MANGAS	ERLOCK 5 HILOS							26					
TRANSPORTE						3		6			X		
DOBLADO MANGAS	RECTA							31					
TRANSPORTE						3		6			X		
PEGAR MANGAS A CUERPO	ERLOCK 5 HILOS							51					
TRANSPORTE						3		6			X		
HACER TIRAS FRENTE Y ESPALDA	RECTA							27					

Grupo 2

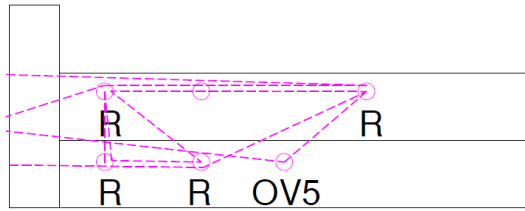


Figura 27. Diagrama espagueti blusas grupo 2.

Tabla 30.

Diagrama de Recorrido grupo 2 en blusas.

DIAGRAMA DEL PROCESO DEL RECORRIDO (DPR) o CURSOGRAMA ANALITICO DEL PROCESO												
DIAGRAMA N° 1_ HOJA N° 1_		Operario <input type="checkbox"/>		Material <input type="checkbox"/>		Equipo <input type="checkbox"/>						
Descripción de pieza o producto en transformación:				RESUMEN DEL ESTUDIO								
Blusa estilo pirata				Actual		Propuesta		Ahorro				
				Nº	Tiempo	Nº	Tiempo	Nº	Tiempo			
Actividad del DPO analizada aquí:(descripción y simbolo)				Operaciones		Inspecciones		Transportes				
Confeccion de blusas				26		1409.70						
Método: ACTUAL <input checked="" type="checkbox"/> PROPUESTO <input type="checkbox"/>				13		161.00						
Centro de trabajo donde se ejecuta la actividad:				Almacenamientos								
Area de Confección				Distancia total necesaria (m)		105.00						
Operario (s) que ejecutan la actividad:				Tiempo requerido								
Tres				Costos: Maquinaria:								
Elaborado por: Kevin Ponce Fecha: 02/06/2019				Mano de Obra:								
				Materiales:								
Grupo 2				TOTAL:								
Descripcion de la actividad	Tipo de actividad					Distancia (m)	Cantidad	Duración (s)	Posibilidades de cambio			Observaciones
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				Eliminar	Combinar	Mejorar	
PEGAR ETIQUETA EN PIEZA DE ESPALDA								48				
PEGAR PIEZA DE ESPALDA A ESPALDA								30				
TRANSPORTE						7		10			X	
ARMAR PINZA DE ESPALDA								77				
PESPUNTAR O ASENTAR PIEZA ESPALDA								84				
TRANSPORTE						7		10			X	
ARMAR VICHUNGAS								67				
ARMAR VICHUNGAS								67				
CORTAR Y REMATAR VICHUNGAS								21				
CORTAR Y REMATAR VICHUNGAS								21				
TRANSPORTE						9		14			X	
PEGAR VICHUNGAS A ESPALDA								119				
TRANSPORTE						3		6			X	
EMBOLSAR FRENTES VICHUNGAS								18				
TRANSPORTE						11		16			X	
ARMAR PINZAS FRENTE								45				
PESPUNTAR O ASENTAR PINZAS FRENTE								60				
PESPUNTAR Y REMATE HOMBROS								49				
REMATAR PARTIDOS Y COSTADOS								34				
TRANSPORTE						5		8			X	
PASAR ESCOTE								18				
TRANSPORTE						7		10			X	
PEGAR ELASTICO								50				
IGUALAR Y PESPUNTAR VINCHA								54				
ASENTAR ESCOTE								188				
TRANSPORTE						4		6			X	
HACER PARTIDOS								69				
HACER DOBLADOS								97				
TRANSPORTE						15		24			X	
PEGAR ELASTICO MANGAS								19				
TRANSPORTE						14		23			X	
UNIR HOMBROS Y COSTADOS								37				
CERRAR MANGAS								26				
TRANSPORTE						10		14			X	
DOBLADO MANGAS								31				
TRANSPORTE						10		14			X	
PEGAR MANGAS A CUERPO								51				
TRANSPORTE						3		6			X	
HACER TIRAS FRENTE Y ESPALDA								27				

3.10.2. Movimientos y tiempos del proceso de camisa
Grupo 1

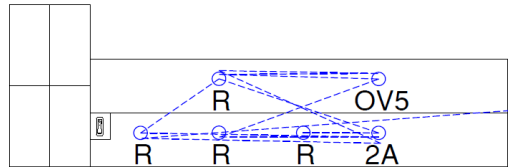


Figura 28. Diagrama espagueti camisas grupo 1.

Tabla 31.

Diagrama de Recorrido grupo 1 en camisas

DIAGRAMA DEL PROCESO DEL RECORRIDO (DPR) o CURSOGRAMA ANALITICO DEL PROCESO												
Operario <input type="checkbox"/>		Material <input type="checkbox"/>		Equipo <input type="checkbox"/>								
DIAGRAMA N° 1		HOJA N° 1		RESUMEN DEL ESTUDIO								
Descripción de pieza o producto en transformación: Camisetas estilo pirata				Actual		Propuesta		Ahorro				
Actividad del DPO analizada aquí:(descripción y símbolo) Confeccion de blusas				N°		Tiempo		N°		Tiempo		
Método: ACTUAL <input checked="" type="checkbox"/> PROPUESTO <input type="checkbox"/>				Operaciones		22		1184.90				
Centro de trabajo donde se ejecuta la actividad: Area de Confección				Inspecciones								
Operario (s) que ejecutan la actividad: Dos				Transportes		13		144.00				
Elaborado por: Kevin Ponce Fecha: 02/06/2019				Demoras								
				Almacenamientos								
				Distancia total necesaria (m)		91.50						
				Tiempo requerido								
				Costos: Maquinaria:								
				Mano de Obra:								
				Materiales:								
				TOTAL:								
Descripción de la actividad	Tipo de actividad					Distancia (m)	Cantidad	Duración (s)	Posibilidades de cambio			Observaciones
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				Eliminar	Combinar	Mejorar	
ARMAR CUELLO								42				
PESPUNTAR CUELLO								37				
TRANSPORTE						11		16			x	
ARMAR PUÑO								21				
PEGAR PECHERA								63				
HACER PLIEGUE DE ESPALDA								28				
TRANSPORTE						11		16			x	
PEGAR ETIQUETA								23				
PEGAR HOMBRETA								24				
TRANSPORTE						4.5		7			x	
PESPUNTAR HOMBRETA								32				
TRANSPORTE						3		6			x	
PEGAR CUELLO EN FRENTE								81				
PESPUNTAR PECHERA								80				
PEGAR Y ASENTAR PIEZA DE MANGA								97				
TRANSPORTE						10		15			x	
UNIR HOMBROS								31				
TRANSPORTE						7		11			x	
PESPUNTAR HOMBROS								48				
TRANSPORTE						7		11			x	
PEGAR MANGAS								51				
CERRAR COSTADOS								58				
TRANSPORTE						3		6			x	
ASENTAR CUELLO								95				
TRANSPORTE						3		6			x	
PEGAR PUÑO								48				
TRANSPORTE						3		6			x	
ASENTAR PUÑO								54				
TRANSPORTE						10		15			x	
PESPUNTAR PUÑO								54				
TRANSPORTE						4		7			x	
HACER DOBLADILLO								66				
REMATAR Y HACER PARTIDOS								95				
TRANSPORTE						15		22				
HACER TIRAS								59				

Grupo 2

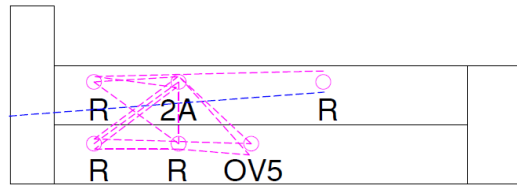


Figura 29. Diagrama espagueti camisas grupo 2.

Tabla 32.

Diagrama de Recorrido grupo 2 en camisas.

DIAGRAMA DEL PROCESO DEL RECORRIDO (DPR) o CURSOGRAMA ANALITICO DEL PROCESO												
Operario <input type="checkbox"/>		Material <input type="checkbox"/>		Equipo <input type="checkbox"/>								
DIAGRAMA N°_1_ HOJAN°_1_		RESUMEN DEL ESTUDIO										
Descripción de pieza o producto en transformación:		Actividades:		Actual		Propuesta		Ahorro				
Camisetas estilo pirata				Nº	Tiempo	Nº	Tiempo	Nº	Tiempo			
Actividad del DPO analizada aquí:(descripción y simbolo)		Operaciones		22	1184.90							
Confeccion de blusas		Inspecciones										
Método: ACTUAL <input type="checkbox"/> PROPUESTO <input type="checkbox"/>		Transportes		11	129.00							
Centro de trabajo donde se ejecuta la actividad:		Demoras										
Area de Confección		Almacenamientos										
Operario (s) que ejecutan la actividad:		Distancia total necesaria (m)		84.00								
Tres		Tiempo requerido										
Elaborado por: Kevin Ponce Fecha: 02/06/2019		Costos: Maquinaria:										
Grupo 2		Mano de Obra:										
		Materiales:										
		TOTAL:										
Descripción de la actividad	Tipo de actividad					Distancia (m)	Cantidad	Duración (s)	Posibilidades de cambio			Observaciones
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				Eliminar	Combinar	Mejorar	
ARMAR CUELLO								42				
TRANSPORTE						9.5		14				x
PESPUNTA CUELLO								37				
TRANSPORTE						11		16				x
ARMAR PUÑO								21				
PEGAR PECHERA								63				
HACER PLIEGUE DE ESPALDA								28				
TRANSPORTE						10		15				x
PEGAR ETIQUETA								23				
PEGAR HOMBRETA								24				
PESPUNTA HOMBRETA								32				
TRANSPORTE						10		15				x
PEGAR CUELLO EN FRENTE								81				
PESPUNTA PECHERA								80				
PEGAR Y ASENTAR PIEZA DE MANGA								97				
TRANSPORTE						3		6				x
UNIR HOMBROS								31				
TRANSPORTE						12		18				x
PESPUNTA HOMBROS								48				
TRANSPORTE						12		18				x
PEGAR MANGAS								51				
CERRAR COSTADOS								58				
ASENTAR CUELLO								95				
PEGAR PUÑO								48				
TRANSPORTE						3		6				x
ASENTAR PUÑO								54				
TRANSPORTE						9.5		14				x
PESPUNTA PUÑO								54				
HACER DOBLADILLO								66				
REMATAR Y HACER PARTIDOS								95				
TRANSPORTE						4		7				x
HACER TIRAS								59				

Grupo 2

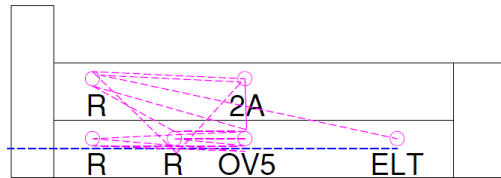


Figura 31. Diagrama espagueti faldas grupo 2.

Tabla 34.

Diagrama de Recorrido grupo 2 en faldas.

DIAGRAMA DEL PROCESO DEL RECORRIDO (DPR) o CURSOGRAMA ANALITICO DEL PROCESO												
DIAGRAMA N° 1_ HOJA N° 1_		Operario <input type="checkbox"/>		Material <input type="checkbox"/>		Equipo <input type="checkbox"/>		RESUMEN DEL ESTUDIO				
Descripción de pieza o producto en transformación: Faldas estilo pirata		Método: ACTUAL <input type="checkbox"/> PROPUESTO <input type="checkbox"/>		Actividades:		Actual		Propuesta		Ahorro		
Actividad del DPO analizada aquí:(descripción y símbolo) Confeccion de blusas		Centro de trabajo donde se ejecuta la actividad: Area de Confección		Operario (s) que ejecutan la actividad: TRES		N°		Tiempo		N°		
Elaborado por: Kevin Ponce Fecha: 02/06/2019		Distancia total necesaria (m)		Tiempo requerido		N°		Tiempo		N°		
Grupo 2		Costos: Maquinaria:		Mano de Obra:		N°		Tiempo		N°		
		Materiales:		TOTAL:		N°		Tiempo		N°		
Descripcion de la actividad	Tipo de actividad					Distancia (m)	Cantidad	Duración (s)	Posibilidades de cambio			Observaciones
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				Eliminar	Combinar	Mejorar	
PASAR BOLSILLOS PAR								31				
PASAR PANUELOS								14				
COSER PANUELOS EN FRENTE Y PESPUNTAR								17				
COSER PANUELOS DE ESPALDA Y PESPUNTAR								18				
PEGAR BOLSILLOS								27				
TRANSPORTE						3		6			X	
PESPUNTAR BOLSILLO								32				
REMATAR Y PESPUNTAR BOLSA DE BOLSILLO								50				
TRANSPORTE						3		6			X	
UNIR PANELES DE FRENTE								101				
TRANSPORTE						3		6				
PESPUNTAR PANELES DE FRENTE								46				
TRANSPORTE						3		6			X	
UNIR PANELES DE ESPALDA								93				
PESPUNTA PANELES DE ESPALDA								47				
TRANSPORTE						9		14			X	
ARMAR ETIQUETA								23				
PEGAR ETIQUETA								23				
TRANSPORTE						11		16			X	
UNIR CANESU DE FRENTE CON FALDA								50				
UNIR CANESU DE ESPALDA								52				
TRANSPORTE						12		18			X	
PESPUNTAR CANESU FRENTE Y ESPALDA								58				
TRANSPORTE						3		6			X	
REMATAR FRENTE Y ESPALDA								39				
TRANSPORTE						11		16			X	
UNIR COSTADO								65				
PESPUNTAR COSTADO								61				
TRANSPORTE						14		21			X	
REMATAR ELASTICOS								17				
TRANSPORTE						3		6			X	
PEGAR ELASTICO								34				
HACER DOBLADOS								189				
TRANSPORTE						15		22			X	
ELASTICAR								62				

3.10.4. Movimientos y tiempos del proceso de pantalones
Grupo 1

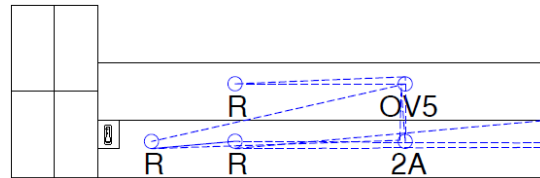


Figura 32. Diagrama espaguete pantalones grupo 1.

Tabla 35.

Diagrama de Recorrido grupo 1 en pantalones.

DIAGRAMA DEL PROCESO DEL RECORRIDO (DPR) o CURSOGRAMA ANALITICO DEL PROCESO									
Operario <input type="checkbox"/>		Material <input type="checkbox"/>		Equipo <input type="checkbox"/>					
DIAGRAMA N° 1		HOJA N° 1		RESUMEN DEL ESTUDIO					
Descripción de pieza o producto en transformación: Pantalones estilo pirata				Actual		Propuesta		Ahorro	
Actividad del DPO analizada aquí:(descripción y símbolo) Confeccion de blusas				Nº	Tiempo	Nº	Tiempo	Nº	Tiempo
Método: ACTUAL <input checked="" type="checkbox"/> PROPUESTO <input type="checkbox"/>				Operaciones	15	755.90			
Centro de trabajo donde se ejecuta la actividad: Area de Confección				Inspecciones					
Operario (s) que ejecutan la actividad: Dos				Transportes	10	125.00			
Elaborado por: Kevin Ponce Fecha: 02/06/2019				Demoras					
				Almacenamientos					
				Distancia total necesaria (m)	82.50				
				Tiempo requerido					
				Costos: Maquinaria:					
				Mano de Obra:					
				Materiales:					
				TOTAL:					

Descripcion de la actividad	Tipo de actividad					Distancia (m)	Cantidad	Duración (s)	Posibilidades de cambio			Observaciones
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				Eliminar	Combinar	Mejorar	
ARMAR ETIQUETA								18				
TRANSPORTE						11		16				X
HACER BOLSILLOS								33				
PEGAR BOLSILLO								37				
TRANSPORTE						3		6				X
HACER COSTURA INGLESA								40				
TRANSPORTE						3		6				X
UNIR COSTADOS								63				
TRANSPORTE						8		12				X
PESPUNTAR COSTADOS								57				
TRANSPORTE						8		12				X
UNIR ENTREPIERNA								50				
UNIR TIROS								41				
TRANSPORTE						8		12				X
PESPUNTAR ENTREPIERNA								58				
PESPUNTAR TIROS								47				
TRANSPORTE						4.5		7				X
PEGAR ETIQUETA								18				
REMATAR ELASTICOS								33				
TRANSPORTE						11		16				X
ELASTICAR								65				
TRANSPORTE						11		16				X
HACER DOBLADOS EN BASTAS								133				
TRANSPORTE						15		22				X
HACER TIRAS								62				

Grupo 2

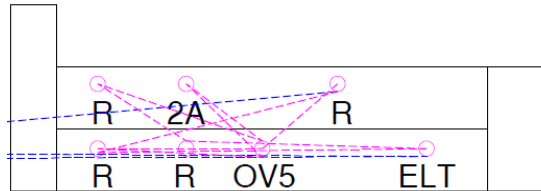


Figura 33. Diagrama espagueti pantalones grupo 2.

Tabla 36.

Diagrama de Recorrido grupo 2 en pantalones.

DIAGRAMA DEL PROCESO DEL RECORRIDO (DPR) o CURSOGRAMA ANALITICO DEL PROCESO												
Operario <input type="checkbox"/>		Material <input type="checkbox"/>		Equipo <input type="checkbox"/>								
DIAGRAMA N° 1_		HOJA N° 1_		RESUMEN DEL ESTUDIO								
Descripción de pieza o producto en transformación: Pantalones estilo pirata				Actual		Propuesta		Ahorro				
Actividad del DPO analizada aquí:(descripción y simbolo) Confeccion de blusas				Actividades:	Nº	Tiempo	Nº	Tiempo	Nº	Tiempo		
Método: ACTUAL <input checked="" type="checkbox"/> PROPUESTO <input type="checkbox"/>				Operaciones	15	755.90						
Centro de trabajo donde se ejecuta la actividad: Area de Confección				Inspecciones								
Operario (s) que ejecutan la actividad: Tres				Transportes	10	127.00						
Elaborado por: Kevin Ponce Fecha: 02/06/2019				Demoras								
				Almacenamientos								
Grupo 2				Distancia total necesaria (m)	83.50							
				Tiempo requerido								
				Costos: Maquinaria:								
				Mano de Obra:								
				Materiales:								
				TOTAL:								
Descripcion de la actividad	Tipo de actividad					Distancia (m)	Cantidad	Duración (s)	Posibilidades de cambio			Observaciones
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				Eliminar	Combinar	Mejorar	
ARMAR ETIQUETA								18				
TRANSPORTE						11		16			X	
HACER BOLSILLOS								33				
PEGAR BOLSILLO								37				
TRANSPORTE						3		6			X	
HACER COSTURA INGLESA								40				
TRANSPORTE						3		6				
UNIR COSTADOS								63				
TRANSPORTE						12		18			X	
PESPUNTAR COSTADOS								57				
TRANSPORTE						12		18			X	
UNIR ENTREPIERNA								50				
UNIR TIROS								41				
TRANSPORTE						12		18				
PESPUNTAR ENTREPIERNA								58				
PESPUNTAR TIROS								47				
PEGAR ETIQUETA								18				
TRANSPORTE						9		14			X	
REMATAR ELASTICOS								33				
TRANSPORTE						4.5		7			X	
ELASTICAR								65				
TRANSPORTE						6		8			X	
HACER DOBLADOS EN BASTAS								133				
TRANSPORTE						11		16			X	
HACER TIRAS								62				

3.10.5. Distancias y tiempos totales de los dos grupos

Tabla 37.

Resultados finales de ambos grupos.

	BLUSAS			CAMISAS			FALDAS			PANTALONES		
	G1	G2	Total	G1	G2	Total	G1	G2	Total	G1	G2	Total
MOVIMIENTOS	11	13	24	13	11	24	16	12	28	10	10	20
TIEMPO DE DISTANCIA (s)	129	161	290	144	129	273	166	143	309	125	127	252
DISTANCIAS (m)	84	105	189	91.5	84	175.5	103	90	193	82.5	83.5	166

En la tabla 37, se resumen los valores finales de ambos grupos en cada producto estrella en distancias producidas por el *layout* actual de Ecofibra.

4. Capítulo IV: Propuesta de Mejora

En el anterior capítulo se determinó cómo se lleva a cabo el trabajo productivo dentro de la empresa. Una vez realizado el análisis de los datos obtenidos de la situación actual se procedió a indagar mejoras dentro de la empresa. En primera instancia se inicia por establecer los tiempos para cada actividad y cada producto realizado, y así proceder a la obtención de nueva información que beneficiará a la empresa.

4.1. Capacidad de producción diaria

Del análisis realizado en el capítulo anterior, al tomar los tiempos estándar de cada una de las actividades y en cada una de las prendas, se establece la real capacidad de producción de cada una de las prendas, tomando en cuenta la intervención de 5 operarios para la realización de cada tipo de prenda. Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Tabla 38.

Producción diaria con tiempos estándar.

PRODUCCIÓN DIARIA CON TIEMPOS ESTÁNDAR				
	BLUSAS	CAMISAS	FALDAS	PANTALONES
Tiempo total Estándar	1409,7	1184,9	1149,5	755,9
Segundos disponibles	28800	28800	28800	28800
Operarios	5	5	5	5

Producción normal/día	102,2	121,5	125,2	190,5
Producción normal/hora	12,7	15,2	15,6	23,8

La capacidad de producción diaria de las prendas estrella se ha incrementado por medio de la correcta estandarización de tiempos y su debido control ya que anteriormente no existía un proceso adecuado para obtener un incremento en cada prenda. En cuanto a las prendas de blusa, camisa, falda y pantalón se realizan 110, 132, 143 y 203 piezas por turno respectivamente.

A continuación, se presenta un cuadro en el cual se presenta la capacidad de producción actual comparado con la propuesta de mejora.

Tabla 39.

Capacidad diaria actual vs propuesta.

Capacidad de producción diaria actual vs propuesta		
Producto	Actual	Propuesta
BLUSAS	96	103
CAMISAS	87	122
FALDAS	112	125
PANTALONES	172	190

4.2. Distribución del trabajo

La distribución del trabajo es la asignación de actividades a cada operador, se necesita del jefe producción y operarios para un óptimo resultado. La propuesta de optimización sugiere la eliminación de los dos grupos de trabajo, solo existirá un solo grupo donde serán repartidas las actividades.

De igual manera, la distribución del trabajo en dos módulos que se dediquen a realizar productos afines en cada uno de ellos, así en el módulo uno se realizará blusas y camisas, en el módulo dos se confeccionarán faldas y pantalones. Se tomará en cuenta, además, si alguien es más hábil en cierta actividad o manejo de

máquinas. Esta distribución permitirá realizar cualquier tipo de prenda en todo momento.

Para la distribución se tomó en cuenta el tipo de máquina en la cual se realiza la confección, incluido los minutos necesarios de cada máquina y cada operario. El tiempo total de minutos necesarios por cada máquina juega un rol muy importante. Para el cálculo de los minutos necesarios se usaron los resultados obtenidos de la estandarización de tiempos y tipo de máquina en cada actividad. Este cálculo se basa en el tiempo necesitado por cada máquina que se utilice dependiendo del producto a confeccionar. Adicionalmente, se obtiene información sobre el número de máquinas por tipo, que se necesite por módulo de trabajo.

4.2.1. Mejora en el *layout* de la empresa

Como base para la correcta distribución del trabajo, se considera importante mejorar el *layout* de la empresa textil Ecofibra, con el propósito de mejorar el orden y valorar los tiempos necesarios para la confección de los productos estrella.

Para realizar el diseño del *layout* del área de confección de la empresa, se requiere en primer lugar conocer las actividades que se realizan para elaborar el producto estrella. En segundo lugar, se determina la configuración de los módulos de la línea de producción que son la blusa, camisa, falda y pantalón de estilo “pirata”, en función de las máquinas que se utilizan para su confección y de esta forma, mejorar el flujo de materiales en el área de confección.

En adición, para el cálculo de maquinaria necesaria para cada producto y módulo de trabajo, se sumó todos tiempos utilizados por tipo de máquina y por operación. Esto permite determinar el número de máquinas por tipo necesarias para cada prenda.

Tabla 40.

Cantidad de maquinaria para cada producto.

	MÁQUINA NECESARIA
--	-------------------

	BLUSAS	CAMISAS	FALDAS	PANTALONES
2 AGUJAS	0	1	0	1
ELASTICADORA	0	0	1	1
OVERLOCK 3 HILOS	1	0	0	0
OVERLOCK 5 HILOS	1	1	2	2
RECTA	5	4	3	2
ZIG ZAG	1	0	0	0
TOTAL	8	6	6	6

Como se puede apreciar en la tabla anterior, la máquina de mayor demanda es la recta en todos los productos estrella de la empresa. Como se dispone de ocho máquinas recta se procederá a dividir en cinco rectas para el módulo de blusas y camisas y tres rectas para faldas y pantalones. En la demás maquinaria no existe problema alguno, debido a que se tiene más de las máquinas necesarias. Por último, el trabajo para la confección de los productos estrellas será dividido en grupos de blusas/camisas, que trabajarán en el módulo 1 y faldas/pantalones que lo harán en el módulo 2. Esta propuesta se establece porque en la actualidad, solo existe un grupo de trabajo, esto permitirá distribuir mejor el trabajo en la maquinaria.

El cambio sugerido de dos grupos de trabajo a uno y de un grupo de máquinas desperdigadas por la planta a dos módulos, distribuidos en función de las características de las prendas, se presenta un nuevo diseño de *layout* de cada producto estrella en donde se visualiza el ahorro de tiempo y distancia.

Para la mejor comprensión se presenta previamente, una leyenda explicado la abreviación de cada maquinaria que se encuentra dentro del área de confección:

Tabla 41.

Leyenda de layout.

Leyenda de <i>Layout</i>		Leyenda de <i>Layout</i>	
Abreviación	Máquina	Abreviación	Máquina
2A	2 AGUJAS	OV4	OVERLOCK 4 HILOS
AT	ATRACADORA	OV5	OVERLOCK 5 HILOS
B	BOTONERA	PL	PLANCHA
CD	CERRADURA CODO	R	RECTA
CR	CORTADORA	RB	RECUBRIDORA
CC	COSE Y CORTA	TC	TACHES
ELT	ELASTICADORA	Z	ZIGZAG
J	OJALADORA		NO FUNCIONA

OV3	OVERLOCK 3 HILOS
------------	-------------------------

4.2.2. *Layout* área de confección actual

Actualmente, en la empresa hay seis maquinarias fuera de funcionamiento, son aquellas que se encuentran con una línea lateral sobre la máquina en cada figura.

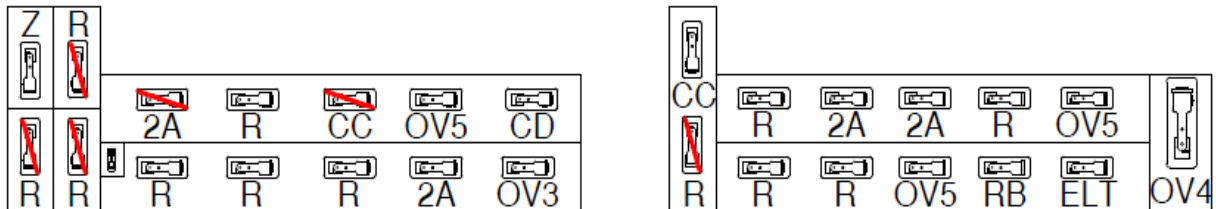


Figura 34. *Layout* del área de confección actual.

En la figura anterior se presenta el *layout* actual y en la siguiente figura la propuesta de *layout*, que permita optimizar el proceso.

4.2.3. *Layout* área de confección mejorado

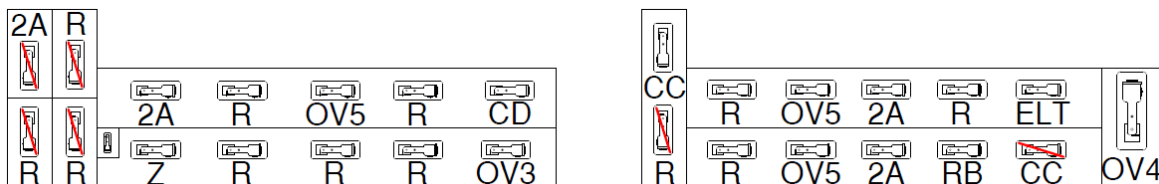


Figura 35. *Layout* del área de confección mejorado módulo 1 y 2.

Se puede observar los cambios claros que se propuso en el nuevo *layout*, por ejemplo, las máquinas que no funcionan, se las agrupó al lado izquierdo del esquema. También la mayoría de las máquinas rectas se encuentran en el módulo 1 donde se confeccionarán blusas y camisas, ya que se requiere más de este tipo de máquinas.

4.2.4. *Layout* exclusivo para Blusa y Camisa

Esta nueva disposición, además, permite especializar a los módulos de acuerdo con la disponibilidad de maquinaria y el tipo de prenda a confeccionar, en este caso, el

módulo de la izquierda que se llamará el módulo 1 se especializará en la confección de blusas y camisas.

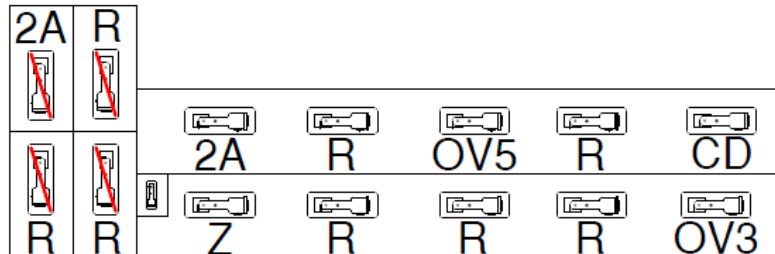


Figura 36. Área de confección exclusivo blusas y camisas módulo 1.

Este plano está diseñado para la confección de las prendas blusas y camisas “pirata”. En este caso, se tomó la máquina recta del otro módulo de trabajo ya que estaba sobrante en él. El proceso de confección de la blusa requiere de cinco máquinas rectas y también por esto se tomó la decisión de tener la mayor cantidad de máquinas rectas en esta área.

4.2.5. Layout exclusivo de la falda y pantalón

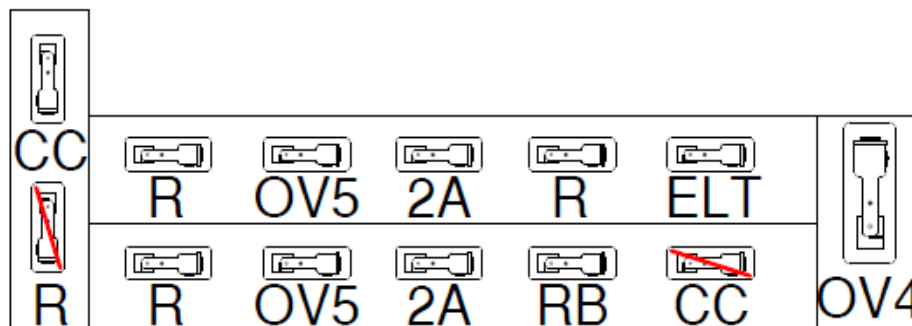


Figura 37. Área de confección exclusivo faldas y pantalones módulo 2.

En el otro módulo, el módulo 2, se disponen las máquinas para la confección de faldas y pantalones. En esta parte se tiene dos máquinas *overlock* 5 hilos debido a que la confección de faldas requiere de mucho tiempo en esta máquina.

Con la nueva configuración del nuevo *layout*, el siguiente paso es distribuir la carga de trabajo dentro de este. Para la distribución de cargas, a cada trabajador se le ha asignado un color en cada operación, con su respectiva máquina, teniendo en cuenta que las actividades asignadas sean lo más cercano posible a una hora de trabajo. Los colores escogidos son verde, amarillo, rojo, azul y blanco. Si llegase el caso que a un operario se le ha asignado menos de una hora de trabajo, este, tendrá la tarea de ayudar a sus colegas que tengan más minutos sobre la hora.

Dicho esto, en los siguientes cuadros se realiza la distribución de carga por producto, minutos necesarios y maquinaria:

4.2.6. Distribución de trabajo de blusas

En primer lugar, se presenta la distribución de las actividades para la realización de blusas entre los 5 trabajadores y en el módulo 1 que tiene la maquinaria adecuada para su producción.

Tabla 42.

Distribución de actividades para blusas.

Núm Op	Nombre de la Operación	Minutos necesarios	Maquinaria
C1	PEGAR ETIQUETA EN PIEZA DE ESPALDA	9.89	RECTA
C2	PEGAR PIEZA DE ESPALDA A ESPALDA	6.92	RECTA
C3	ARMAR PINZA DE ESPALDA	16.40	RECTA
C4	PESPUNTAR O ASENTAR PIEZA ESPALDA	17.63	RECTA
C5	ARMAR VICHUNGAS	14.45	RECTA
C5'	ARMAR VICHUNGAS	14.45	RECTA
C6	CORTAR Y REMATAR VICHUNGAS	4.55	RECTA
C6'	CORTAR Y REMATAR VICHUNGAS	4.55	RECTA
C7	PEGAR VICHUNGAS A ESPALDA	24.83	RECTA
C8	EMBOLSAR FRENTE VICHUNGAS	3.73	RECTA
C9	ARMAR PINZAS FRENTE	9.63	RECTA
C10	PESPUNTAR O ASENTAR PINZAS FRENTE	12.95	RECTA
C11	PESPUNTAR Y REMATE HOMBROS	9.98	RECTA
C12	REMATAR PARTIDOS Y COSTADOS	7.27	RECTA
C13	PASAR ESCOTE	3.92	OVERLOCK 3 HILOS
C14	PEGAR ELÁSTICO	10.74	RECTA
C15	IGUALAR Y PESPUNTAR VINCHA	11.88	RECTA
C16	ASENTAR ESCOTE	40.45	RECTA
C17	HACER PARTIDOS	15.02	RECTA
C18	HACER DOBLADOS	19.87	RECTA
C19	PEGAR ELÁSTICO MANGAS	4.02	ZIG ZAG
C20	UNIR HOMBROS Y COSTADOS	7.96	OVERLOCK 5 HILOS
C21	CERRAR MANGAS	5.58	OVERLOCK 5 HILOS
C22	DOBLADO MANGAS	6.40	RECTA
C23	PEGAR MANGAS A CUERPO	11.10	OVERLOCK 5 HILOS

C24	HACER TIRAS FRENTE Y ESPALDA	5.85	RECTA
-----	------------------------------	------	-------

La siguiente tabla muestra los operarios y sus tiempos de trabajo:

Tabla 43.

Distribución de tiempos en blusas.

59.94	Operador 1	VERDE
63.36	Operador 2	AMARILLO
60.46	Operador 3	ROJO
60.32	Operador 4	AZUL
55.92	Operador 5	BLANCO

En este caso, el operador 5, tiene menos minutos en la hora de trabajo, se da la orden de brindar su ayuda al operador 2 para nivelar la carga de trabajo. Se escogerá en este caso al trabajador que maneje adecuadamente la máquina recta y la *overlock*.

4.2.7. Distribución de trabajo de camisas

Del mismo modo se procede para la distribución de las camisas.

Tabla 44.

Distribución de actividades para camisas.

Núm Op	Nombre de la Operación	Minutos necesarios	Maquinaria
C1	ARMAR CUELLO	10.33	RECTA
C2	PESPUNTAR CUELLO	9.16	2AG
C3	ARMAR PUÑO	4.87	RECTA
C4	PEGAR PECHERA	15.71	RECTA
C5	HACER PLIEGUE DE ESPALDA	7.43	RECTA
C6	PEGAR ETIQUETA	5.68	RECTA
C7	PEGAR HOMBREERA	6.25	RECTA
C8	PESPUNTAR HOMBREERA	7.72	2AG
C9	PEGAR CUELLO EN FRENTE	20.16	RECTA
C10	PESPUNTAR PECHERA	18.79	RECTA
C11	PEGAR Y ASENTAR PIEZA DE MANGA	25.61	RECTA
C12	UNIR HOMBROS	7.07	OV5
C13	PESPUNTAR HOMBROS	12.37	2AG
C14	PEGAR MANGAS	13.28	OV5
C15	CERRAR COSTADOS	14.64	OV5
C16	ASENTAR CUELLO	24.15	RECTA
C17	PEGAR PUÑO	12.14	OV5
C18	ASENTAR PUÑO	13.51	RECTA
C19	PESPUNTAR PUÑO	13.91	2AG

C20	HACER DOBLADILLO	17.02	RECTA
C21	REMATAR Y HACER PARTIDOS	24.50	RECTA
C22	HACER TIRAS	15.69	RECTA

La siguiente tabla muestra los operarios y sus tiempos de trabajo:

Tabla 45.

Distribución de tiempos en camisas.

59.43	Operador 1	VERDE
61.83	Operador 2	AMARILLO
64.56	Operador 3	ROJO
59.50	Operador 4	AZUL
54.68	Operador 5	BLANCO

En el caso del operador 5, tiene menos minutos sobre la hora de trabajo, se da la orden de brindar su ayuda al operador 3 y nivelar la carga de trabajo. En este caso, se escogerá al operador que tenga más destreza en la máquina y dos agujas.

4.2.8. Distribución de trabajo de faldas

La distribución del trabajo en las faldas se la realiza igualmente entre los 5 operarios, pero se la ejecuta en el módulo 2 debido a que éste se encuentra adaptado a las necesidades de confección de faldas.

Tabla 46.

Distribución de actividades para faldas.

Núm Op	Nombre de la Operación	Minutos necesarios	Maquinaria
C1	PASAR BOLSILLOS PAR	8.38	OVERLOCK 5 HILOS
C2	PASAR PANUELOS	3.84	OVERLOCK 5 HILOS
C3	COSER PANUELOS EN FRENTE Y PESPUNTAR	4.31	RECTA
C4	COSER PANUELOS DE ESPALDA Y PESPUNTAR	4.54	RECTA
C5	PEGAR BOLSILLOS	7.20	OVERLOCK 5 HILOS
C6	PESPUNTAR BOLSILLO	7.95	RECTA
C7	REMATAR Y PESPUNTAR BOLSA DE BOLSILLO	12.86	RECTA
C8	UNIR PANELES DE FRENTE	26.80	OVERLOCK 5 HILOS
C9	PESPUNTAR PANELES DE FRENTE	12.65	RECTA
C10	UNIR PANELES DE ESPALDA	24.08	OVERLOCK 5 HILOS
C11	PESPUNTA PANELES DE ESPALDA	13.16	RECTA
C12	ARMAR ETIQUETA	5.67	RECTA
C13	PEGAR ETIQUETA	6.16	RECTA
C14	UNIR CANESU DE FRENTE CON FALDA	13.12	OVERLOCK 5 HILOS
C15	UNIR CANESU DE ESPALDA	12.99	OVERLOCK 5 HILOS

C16	PESPUNTAR CANESU FRENTE Y ESPALDA	15.34	2 AGUJAS
C17	REMATAR FRENTE Y ESPALDA	9.35	RECTA
C18	UNIR COSTADO	16.45	OVERLOCK 5 HILOS
C19	PESPUNTAR COSTADO	15.36	RECTA
C20	REMATAR ELASTICOS	4.70	2 AGUJAS
C21	PEGAR ELASTICO	8.92	RECTA
C23	HACER DOBLADOS	50.02	RECTA
C22	ELASTICAR	16.14	ELASTICADORA

La siguiente tabla muestra los operarios y sus tiempos de trabajo:

Tabla 47.

Distribución de tiempos en faldas.

59.35	Operador 1	VERDE
61.14	Operador 2	AMARILLO
59.68	Operador 3	ROJO
60.89	Operador 4	AZUL
58.94	Operador 5	BLANCO

En el caso del operador 2, tiene más trabajo sobre la hora y deberá ser ayudado por el operador 5 ya que es el que menos tiene trabajo sobre la hora. En el caso de las faldas, se escogerá al operador que tenga más destreza sobre la máquina recta y *overlock*.

4.2.9. Distribución de trabajo de pantalones

El trabajo de confección de pantalones, igualmente se lo desarrolla en el módulo 2 y sus resultados se encuentran en la siguiente tabla.

Tabla 48.

Distribución de actividades para pantalones.

Núm Op	Nombre de la Operación	Minutos necesarios	Maquinaria
C1	ARMAR ETIQUETA	7.84	RECTA
C2	HACER BOLSILLOS	12.43	OVERLOCK 5 HILOS
C3	PEGAR BOLSILLO	15.55	OVERLOCK 5 HILOS
C4	HACER COSTURA INGLESA	16.26	RECTA
C5	UNIR COSTADOS	24.92	OVERLOCK 5 HILOS
C6	PESPUNTAR COSTADOS	21.54	2 AGUJAS
C7	UNIR ENTREPIERNA	20.47	OVERLOCK 5 HILOS
C9	UNIR TIROS	16.98	OVERLOCK 5 HILOS
C8	PESPUNTAR ENTREPIERNA	24.07	2 AGUJAS
C10	PESPUNTAR TIROS	18.84	2 AGUJAS

C11	PEGAR ETIQUETA	6.64	RECTA
C12	REMATAR ELASTICOS	13.83	RECTA
C13	ELASTICAR	25.55	ELASTICADORA
C14	HACER DOBLADOS EN BASTAS	50.49	RECTA
C15	HACER TIRAS	24.61	RECTA

La siguiente tabla muestra los operarios y sus tiempos de trabajo:

Tabla 49.

Distribución de tiempos en pantalones.

60.74	Operador 1	VERDE
54.70	Operador 2	AMARILLO
64.44	Operador 3	ROJO
63.00	Operador 4	AZUL
57.13	Operador 5	BLANCO

En este caso los operadores 3 y 4, tienen más trabajo sobre la hora y deberán ser ayudados por el resto de los operadores. Aquí se puede dividir, el operador 2 brinde ayude al operador 3, mientras que el operador 5 ayude al operador 4. No existe restricción en la cantidad de máquinas de 2 agujas ni *overlock*.

4.3. Análisis de la distribución del trabajo

Al tener establecido las actividades por cada operador, se le facilita al trabajador saber que tareas debe cumplir. Esto es estandarizar y distribuir analíticamente las actividades para tener un mejor flujo de material en el área de confección. Con esto, se llegará a cumplir con más facilidad la capacidad real de la fábrica.

4.3.1. Distancias mejoradas con *layout* mejorado



Teniendo en cuenta los tiempos y movimientos actuales del capítulo 3, se hizo una sumatoria de los dos grupos para obtener la distancia y tiempo total. Esto permite comparar los resultados actuales con los propuestos de mejora más fácilmente. En los siguientes cuadros de las prendas estilo pirata veremos el ahorro productivo con el nuevo *layout*.

4.3.2. Movimientos actuales y mejorados

Para explicar los diagramas de espagueti mejorados se procede a presentar una leyenda que se usara para toda prenda:

Tabla 50.

Leyenda para diagrama de espaguetis.

Grupo	Tipo de línea	Medida
Grupo 1		metros
Grupo 2		metros

Blusas

En el caso de las blusas, su confección será realizada en el módulo 1.

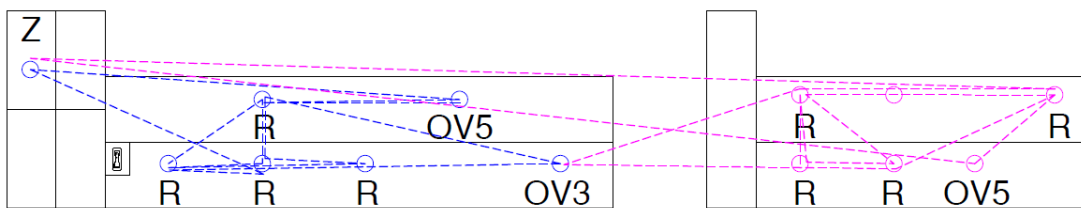


Figura 38. Vista actual de los movimientos realizados en confección de blusas

Se puede ver que se tiene movimientos excesivos de las prendas a confeccionar, incluyendo desplazamientos entre módulos debido a la ubicación actual de las máquinas. El color azul representa el grupo con dos operarios. Por otro lado, el color rosado representa el grupo con tres operarias. Esta observación aplica para las siguientes figuras que, visualmente, explica los movimientos entre grupos.

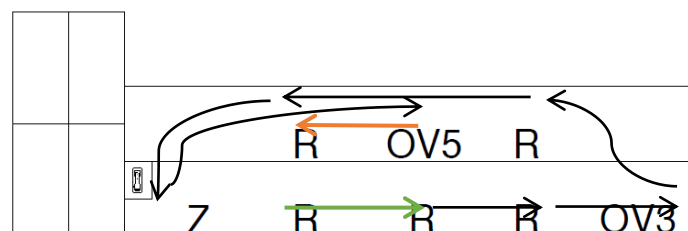


Figura 39. Movimientos mejorados en blusas

A continuación, se presenta la propuesta de mejora, la cual contempla el cambio del *layout*, anteriormente revisado, y su aplicación en el módulo de acuerdo con la distribución propuesta de las máquinas en los módulos, en principio se presenta los movimientos que se desarrollarán en la confección de blusas.

En la siguiente tabla, se hizo un solo grupo para la confección de la blusa "pirata":

Tabla 51.

Diagrama de recorrido mejorado en blusas.

DIAGRAMA DEL PROCESO DEL RECORRIDO (DPR) o CURSOGRAMA ANALITICO DEL PROCESO												
Operario <input type="checkbox"/>		Material <input type="checkbox"/>		Equipo <input type="checkbox"/>								
DIAGRAMA Nº 1		HOJA Nº 1		RESUMEN DEL ESTUDIO								
Descripción de pieza o producto en transformación:				Actual		Propuesta		Ahorro				
Blusa estilo pirata				Nº	Tiempo	Nº	Tiempo	Nº	Tiempo			
Actividad del DPO analizada aquí:(descripción y simbolo)				Operaciones		Inspecciones		Transportes				
Confección de blusas				5		56.00						
Método: ACTUAL PROPUUESTA				Demoras		Almacenamientos						
Centro de trabajo donde se ejecuta la actividad:				Distancia total necesaria (m)		Tiempo requerido		Costos: Maquinaria:				
Area de Confección				38.00				Mano de Obra:				
Operario (s) que ejecutan la actividad:				Costos: Materiales:		TOTAL:						
CINCO												
Elaborado por: Kevin Ponce Fecha: 02/06/2019												
Grupo 1												
Descripción de la actividad	Tipo de actividad					Distancia (m)	Cantidad	Duración (s)	Posibilidades de cambio			Observaciones
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				Eliminar	Combinar	Mejorar	
PEGAR ETIQUETA EN PIEZA DE ESPALDA								48				
PEGAR PIEZA DE ESPALDA A ESPALDA								30				
ARMAR PINZA DE ESPALDA								77				
PESPUNTAR O ASENTAR PIEZA ESPALDA								84				
ARMAR VICHUNGAS								67				
ARMAR VICHUNGAS								67				
CORTAR Y REMATAR VICHUNGAS								21				
CORTAR Y REMATAR VICHUNGAS								21				
PEGAR VICHUNGAS A ESPALDA								119				
EMBOLSAR FRENTE VICHUNGAS								18				
ARMAR PINZAS FRENTE								45				
PESPUNTAR O ASENTAR PINZAS FRENTE								60				
PESPUNTAR Y REMATE HOMBROS								49				
REMATAR PARTIDOS Y COSTADOS								34				
PASAR ESCOTE								18				
PEGAR ELASTICO								50				
IGUALAR Y PESPUNTAR VINCHA								54				
TRANSPORTE						7		10			X	
ASENTAR ESCOTE								188				
TRANSPORTE						3		6			X	
HACER PARTIDOS								69				
TRANSPORTE						3		6			X	
HACER DOBLADOS								97				
TRANSPORTE						11		14			X	
PEGAR ELASTICO MANGAS								19				
TRANSPORTE						14		20			X	
UNIR HOMBROS Y COSTADOS								37				
CERRAR MANGAS								26				
PEGAR MANGAS A CUERPO								31				
DOBLADO MANGAS								51				
HACER TIRAS FRENTE Y ESPALDA								27				

En la siguiente tabla se hace la comparación actual de movimientos, tiempos y distancias recorridas, con los resultados de la propuesta de la tabla anterior:

Tabla 52.

Comparación de blusas.

	BLUSAS		
	G1	G2	Mejora
MOVIMIENTOS	11	13	5
TIEMPO (s)	129	161	56
DISTANCIAS (m)	84	105	38

Camisas

En el caso de las camisas se procede de la misma manera que en las blusas y se utiliza el mismo módulo 1.

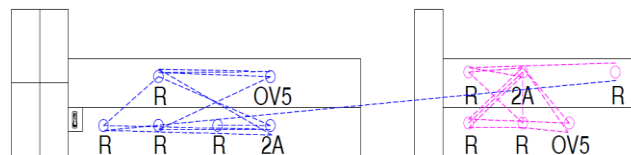


Figura 40. Vista general de movimientos en confección de camisas actuales.

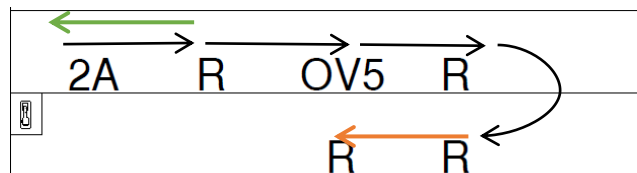


Figura 41. Movimientos mejorados en camisas

En la siguiente tabla, se hizo un solo grupo para la confección de la camisa "pirata", mediante el diagrama de recorrido que relaciona las actividades y transportes que se tiene en la confección. En este caso, se calcula las distancias de cada transporte y su tiempo.

Tabla 53.

Diagrama de recorrido mejorado en camisas.

DIAGRAMA DEL PROCESO DEL RECORRIDO (DPR) o CURSOGRAMA ANALITICO DEL PROCESO												
Operario <input type="checkbox"/>		Material <input type="checkbox"/>		Equipo <input type="checkbox"/>								
DIAGRAMA N° 1		HOJAN° 1		RESUMEN DEL ESTUDIO								
Descripción de pieza o producto en transformación: Camisetas estilo pirata				Actual		Propuesta		Ahorro				
Actividad del DPO analizada aquí:(descripción y símbolo) Confeccion de blusas				Nº	Tiempo	Nº	Tiempo	Nº	Tiempo			
Método: ACTUAL <input type="checkbox"/> PROPUESTO <input checked="" type="checkbox"/>				Operaciones	22	1185.00						
Centro de trabajo donde se ejecuta la actividad:				Inspecciones								
Area de Confección				Transportes	8	58						
Operario (s) que ejecutan la actividad: CINCO				Demoras								
Elaborado por: Kevin Ponce Fecha: 02/06/2019				Almacenamientos								
Grupo 1				Distancia total necesaria (m)								
				Tiempo requerido								
				Costos: Maquinaria:								
				Mano de Obra:								
				Materiales:								
				TOTAL:								
Descripción de la actividad	Tipo de actividad					Distancia (m)	Cantidad	Duración (s)	Posibilidades de cambio			Observaciones
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				Eliminar	Combinar	Mejorar	
ARMAR CUELLO								42				
PESPUNTAR CUELLO								37				
ARMAR PUÑO								21				
PEGAR PECHERA								63				
HACER PLIEGUE DE ESPALDA								28				
PEGAR ETIQUETA								23				
PEGAR HOMBREERA								24				
PESPUNTAR HOMBREERA								32				
TRANSPORTE						3		6				x
PEGAR CUELLO EN FRENTE								81				
PESPUNTAR PECHERA								80				
PEGAR Y ASENTAR PIEZA DE MANGA								97				
UNIR HOMBROS								31				
TRANSPORTE						3		6				x
PESPUNTAR HOMBROS								48				
TRANSPORTE						3		6				x
PEGAR MANGAS								51				
CERRAR COSTADOS								58				
TRANSPORTE						8		4				x
ASENTAR CUELLO								95				
TRANSPORTE						8		4				x
PEGAR PUÑO								48				
TRANSPORTE						8		4				x
ASENTAR PUÑO								54				
TRANSPORTE						10		14				x
PESPUNTAR PUÑO								54				
TRANSPORTE						10		14				x
HACER DOBLADILLO								66				
REMATAR Y HACER PARTIDOS								95				
HACER TIRAS								59				

En la siguiente tabla se hace la comparación actual de movimientos, tiempos y distancias recorridas, con los resultados de la propuesta de la tabla anterior:

Tabla 54.

Comparación de camisas.

	CAMISAS		
	G1	G2	Mejora
MOVIMIENTOS	13	11	8
TIEMPO (s)	144	129	58
DISTANCIAS (m)	91.5	84	53

Faldas

En el caso de las faldas, dentro de su confección se utiliza la máquina elasticadora, la cual la empresa solo posee una, esto hace que se tenga un desplazamiento del módulo 1 al módulo 2. Como se puede apreciar en la siguiente figura, la confección de faldas se utiliza máquinas rectas, *overlock*, de dos agujas y elasticadora. Debido a que el módulo 1 está establecido para la mejora y la única elasticadora está ubicada en el módulo 2, las faldas serán confeccionadas en el módulo 2 por un grupo de trabajo de cinco personas.

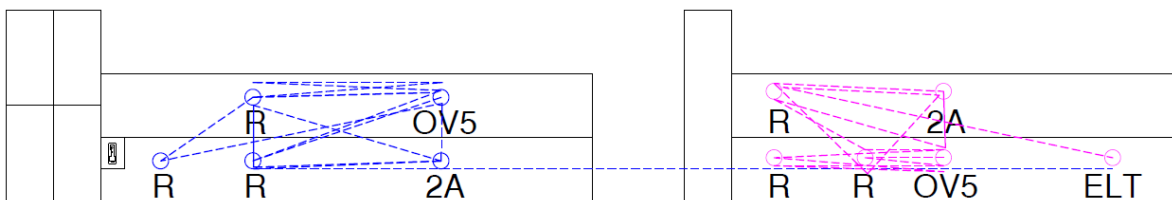


Figura 42. Vista general de movimientos en confección de faldas actuales

Las actividades que se realizan para la producción de faldas en la actualidad tienen los menores desplazamientos de los operarios entre las máquinas. Esto se debe a que su confección es sencilla y con menos detalles a comparación de las camisas o blusas.

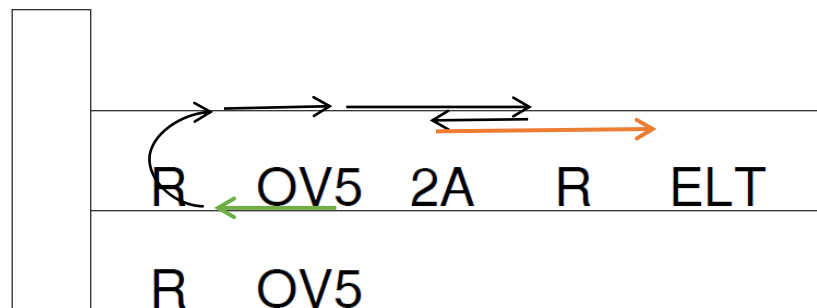


Figura 43. Movimientos mejorados en faldas

En este nuevo módulo 2, se tiene un flujo más lineal a comparación de los flujos actuales. Este flujo lineal elimina transportes innecesarios y desplazamientos entre módulos como se observa en la figura 43.

Tabla 55.

Diagrama de recorrido mejorado en faldas.

DIAGRAMA DEL PROCESO DEL RECORRIDO (DPR) o CURSOGRAMA ANALITICO DEL PROCESO													
DIAGRAMA Nº 1		HOJA Nº 1		Operario <input type="checkbox"/>		Material <input type="checkbox"/>		Equipo <input type="checkbox"/>					
Descripción de pieza o producto en transformación:				RESUMEN DEL ESTUDIO									
Faldas estilo pirata Actividad del DPO analizada aquí:(descripción y símbolo) Confeccion de blusas				Actual		Propuesta		Ahorro					
				Nº	Tiempo	Nº	Tiempo	Nº	Tiempo				
Método: ACTUAL <input type="checkbox"/> PROPUESTO <input checked="" type="checkbox"/>				Operaciones		23	1150.00						
Centro de trabajo donde se ejecuta la actividad:				Inspecciones									
Area de Confección				Transportes		7	59.00						
Operario (s) que ejecutan la actividad:				Demoras									
Elaborado por: Kevin Ponce Fecha: 02/06/2019				Almacenamientos									
				Distancia total necesaria (m)		38.5							
				Tiempo requerido									
				Costos: Maquinaria:									
				Mano de Obra:									
				Materiales:									
				TOTAL:									
Descripción de la actividad		Tipo de actividad					Distancia (m)	Cantidad	Duración (s)	Posibilidades de cambio			Observaciones
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				Eliminar	Combinar	Mejorar	
PASAR BOLSILLOS PAR	OV5							31					
PASAR PANUELOS	OV5							14					
COSER PANUELOS EN FRENTE Y PESPUNTAR	RECTA							17					
COSER PANUELOS DE ESPALDA Y PESPUNTAR	RECTA							18					
PEGAR BOLSILLOS	OV5							27					
PESPUNTAR BOLSILLO	RECTA							32					
REMATAR Y PESPUNTAR BOLSA DE BOLSILLO	RECTA							50					
UNIR PANELES DE FRENTE	OV5							101					
PESPUNTAR PANELES DE FRENTE	RECTA							46					
TRANSPORTE						6.5		9				X	
UNIR PANELES DE ESPALDA	OV5							93					
TRANSPORTE	10					6.5		9				X	
PESPUNTAR PANELES DE ESPALDA	RECTA							47					
ARMAR ETIQUETA	RECTA							23					
TRANSPORTE						5		8				X	
PEGAR ETIQUETA	RECTA							23					
TRANSPORTE	13					6.5		9				X	
UNIR CANESU DE FRENTE CON FALDA	OV5							50					
						8		12				X	
UNIR CANESU DE ESPALDA	OV5							52					
PESPUNTAR CANESU FRENTE Y ESPALDA	2 AG							58					
TRANSPORTE						3		6				X	
REMATAR FRENTE Y ESPALDA	RECTA							39					
UNIR COSTADO	OV5							65					
PESPUNTAR COSTADO	RECTA							61					
TRANSPORTE						3		6				X	
REMATAR ELASTICOS	2AG							17					
PEGAR ELASTICO	RECTA							34					
ELASTICAR	ELST							189					
HACER DOBLADOS	RECTA							62					

En la siguiente tabla se hace la comparación actual con la propuesta de la tabla anterior:

Tabla 56.

Comparación de faldas.

	FALDAS		
	G1	G2	Mejora
MOVIMIENTOS	16	12	7
TIEMPO (s)	166	143	59
DISTANCIAS (m)	103	90	38.5

Pantalones

En el caso de los pantalones se procede de la misma manera que en las faldas y se utiliza el mismo módulo 2. En este módulo se confeccionará faldas y pantalones debido a que se utiliza la máquina elasticadora en ambas prendas. En la siguiente figura se puede apreciar que se tiene más movimientos entre módulos que en las faldas, lo cual indica una mayor mejora.

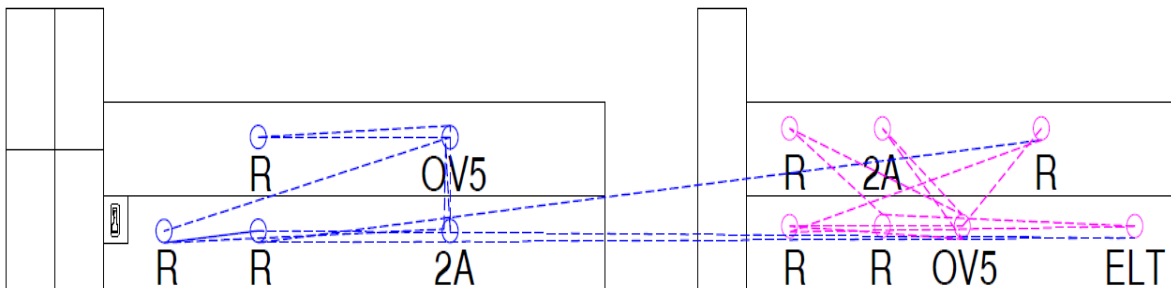


Figura 44. Vista general de movimientos en confección de pantalones actuales

Al igual que el flujo de las faldas, los pantalones tienen un flujo lineal lo cual elimina los transportes que se tiene en la actualidad. Las prendas pasan de una estación a otra, en secuencia, disminuyendo o eliminando tiempos y distancias entre cada actividad de los pantalones.

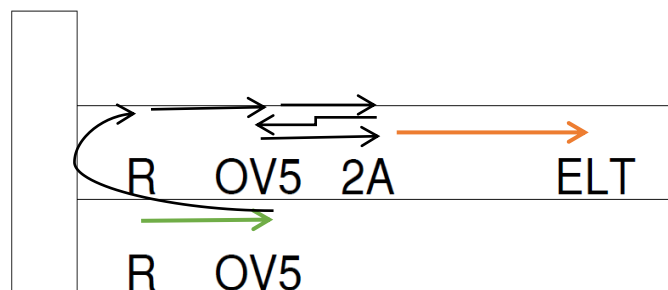


Figura 45. Movimientos mejorados en pantalones

En la siguiente tabla, se hizo un solo grupo para la confección del pantalón “pirata”:

Tabla 57.

Diagrama de recorrido mejorado en pantalones.

DIAGRAMA DEL PROCESO DEL RECORRIDO (DPR) o CURSOGRAMA ANALITICO DEL PROCESO													
Operario <input type="checkbox"/>		Material <input type="checkbox"/>		Equipo <input type="checkbox"/>									
DIAGRAMA N° 1_	HOJAN° 1_												
Descripción de pieza o producto en transformación:		RESUMEN DEL ESTUDIO											
Pantalones estilo pirata		Actual		Propuesta		Ahorro							
		Nº	Tiempo	Nº	Tiempo	Nº	Tiempo						
Actividad del DPO analizada aquí:(descripción y símbolo)		Operaciones		Inspecciones		Transportes		Demoras					
Confección de blusas		15		755.90		3		31.00					
Método: ACTUAL <input type="checkbox"/> PROPUESTO <input checked="" type="checkbox"/>		Almacenamientos											
Centro de trabajo donde se ejecuta la actividad:		Distancia total necesaria (m)		17.00									
Area de Confección		Tiempo requerido											
Operario (s) que ejecutan la actividad:		Costos: Maquinaria:											
Dos		Mano de Obra:											
Elaborado por: Kevin Ponce Fecha: 02/06/2019		Materiales:											
		TOTAL:											
Descripción de la actividad		Tipo de actividad					Distancia (m)	Cantidad	Duración (s)	Posibilidades de cambio			Observaciones
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				Eliminar	Combinar	Mejorar	
ARMAR ETIQUETA	RECTA							18					
HACER BOLSILLOS	OV5							33					
PEGAR BOLSILLO	OV5							37					
HACER COSTURA INGLESA	RECTA							40					
TRANSPORTE						8		12				X	
UNIR COSTADOS	OV5							63					
PESPUNTAR COSTADOS	2AG							57					
UNIR ENTREPIERNA	OV5							50					
UNIR TIROS	OV5							41					
PESPUNTAR ENTREPIERNA	2AG							58					
PESPUNTAR TIROS	2AG							47					
PEGAR ETIQUETA	RECTA							18					
TRANSPORTE						3		6				X	
REMATAR ELASTICOS	RECTA							33					
TRANSPORTE						6		13				X	
ELASTICAR	ELST							65					
HACER DOBLADOS EN BASTAS	RECTA							133					
HACER TIRAS	RECTA							62					

Tabla 58.

Comparación de pantalones.

	PANTALONES		
	G1	G2	Mejora
MOVIMIENTOS	10	10	3
TIEMPO (s)	125	127	31
DISTANCIAS (m)	82.5	83.5	17

4.3.3. Análisis de mejora en el layout

En la propuesta del nuevo *layout*, se disminuyen tiempos y distancias en el proceso de confección de los productos estrellas. El tener solo un grupo de trabajo facilita la movilidad de las prendas a confeccionar. Esto ayuda de manera indirecta a

incrementar la producción actual en el área de confección. Se eliminan distancias recorridas entre módulos, se fomenta la unión grupal dentro del área de confección y mejora la calidad de trabajo.

Dentro de la mejora del *layout*, se realiza la distribución de cargas para cada operador de una forma eficiente, lo cual es diferente a lo que se hace en la actualidad. El jefe de producción trabaja el doble en distribuir el trabajo y sus actividades por tener dos grupos de trabajo. En esta propuesta, la distribución se facilita ya que solo se la haría para un grupo.

El *layout* estandariza la trayectoria y el flujo de las prendas cada hora de la jornada laboral. Para mantener el *layout* en óptimas condiciones para la producción de productos estrellas se da paso al siguiente punto.

4.4. Mejoras mediante las 5s

Esta propuesta de mejora está basada en las 5s (Clasificación, Orden, Limpieza, Estandarización y Disciplina) que mediante esta metodología la empresa Ecofibra mejorará la calidad de trabajo y productividad en los procesos de producción indirectamente. Esta herramienta dará paso a que se pueda implementar otras herramientas. A continuación, se describe la elaboración de cada una de las actividades que se han establecido en el diseño del programa de las 5s, de igual manera, se evidencia la ejecución a través de fotografías de los procesos en cada etapa.

4.4.1. Clasificación

Área de Bodega

En esta etapa, en el área de bodega, se identificaron los materiales que se utilizan y otros que no. En la bodega se guardan reatas, encajes, hilos de colores, maquinaria y telas sobrantes. Se procedió a desechar con el consentimiento del jefe de producción todo lo que se usa menos de una vez al año.

En la siguiente figura, se puede ver como los hilos de colores están en un lugar difícil y peligroso para alcanzar. En el mismo estante también se encuentra telas de sobra que no se usan para ninguna confección. Estas telas se procedieron a desechar o reciclar a personas naturales que se encargan de esta labor.



Figura 46. Bodega antes.

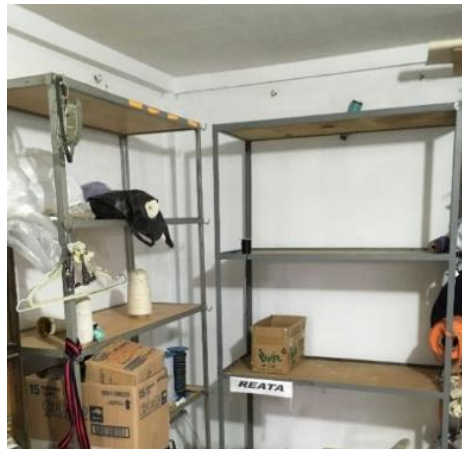


Figura 47. Bodega después.

Después de desechar los materiales innecesarios, se procedió a trasladar el material sobrante a un lugar estratégico donde se realizó la clasificación por color. Como se puede observar en las anteriores figuras se logró liberar bastante espacio en los estantes.



Figura 48. Clasificación de material bodega

En el área de confección también se identificó telas excesivas y varios materiales que fueron desechados, en donde se ganó mayor espacio para facilitar una mayor comodidad a las siguientes etapas.



Figura 49. Área de empaquetado antes.



Figura 50. Área de empaquetado después.

Una vez realizado el desecho, se procede a clasificar el material útil para dar paso a la siguiente etapa que es el orden.



Figura 51. Área de empaquetado clasificada

4.4.2. Orden

Área de empaquetado

Con el material organizado se procede a ubicar en sus respectivos sitios acorde al material específico en cada estante. Esto ayudará a incrementar el espacio para que los trabajadores empaqueten con más libertad. De igual manera, el producto

será despachado en menor tiempo ya que se tiene más espacio para armar mejor los pedidos.



Figura 52. Área de empaquetado organizada para su debido proceso.

4.4.3. Limpieza

Área de Recepción

El área de recepción debe encontrarse completamente despejada de todo tipo de material ya sea útil o desecho, ya que es el área donde se recibe la materia prima para su transformación en el producto final.

En este lugar se realizó la limpieza abriendo espacio detrás de la pesa de tela, y se reusó la caja de madera como basurero para desechos exclusivos de tela. El sofá se lo colocó hacia la derecha por medidas de seguridad, ya que no se puede tener nada debajo de gradas.



Figura 53. Área de recepción antes.



Figura 54. Área de recepción después.

Área de Corte y trazado de tela

En el área de corte y trazado de tela se encontró obstáculos de empaques de tela sobrante en el pasillo del trabajador. Estos obstáculos se generan y se acumulan debido a los residuos del proceso de corte y se han almacenado ahí por conveniencia. Para crear un ambiente de limpieza efectiva, se procedió a retirar estas telas sobrantes, por motivos de seguridad y de liberación espacio para el trabajador en el proceso de trazado y corte.



Figura 55. Obstrucción de material en área de corte y trazado.



Figura 56. Área de corte y trazado despejada.

Este material sobrante se procedió a situar debajo del área de trazo y corte para impedir obstrucciones y un paso libre para el operario de esta área. Esta nueva ubicación de igual manera ayuda a mejorar la manipulación cuando sea necesario. Para evitar suciedad en la tela también se la guardó con fundas plásticas.



Figura 57. Nueva ubicación de material sobrante.

4.4.4. Estandarización

Señalética en el *layout*

En esta etapa, se dio a conocer la división de los espacios de la empresa como el transporte de materia prima y el espacio de trabajo. En la empresa se da uso a las cintas de seguridad para que se pueda visualizar los límites de los espacios de trabajo y por donde transitar dentro de la fábrica. En la actualidad, la señalética de la empresa estaba deteriorada alrededor del área de confección.



Figura 58. Señalética deteriorada en área de confección.

Como toda empresa debe mantener una buena imagen se procedió a retirar la cinta de seguridad desgastada. Esto se realizó en toda el área de producción donde se visualizaba la cinta caducada con la autorización de la gerencia.



Figura 59. Retiro de señalética deteriorada.

Con la compra de nueva señalética industrial, se colocó en los debidos lugares de la empresa y también aumentar señalética en lugares necesarios, como en el área de los estantes para adecuar un lugar fijo.



Figura 60. Limitantes de áreas.



Figura 61. Área de mesas delimitadas.

Con la nueva señalética se puede apreciar mejor los límites del espacio de trabajo y por donde transitar sin mayor inconveniente, generando un transporte seguro. Visualmente se aprecia mejor los colores de la cinta de seguridad a comparación de la anterior.

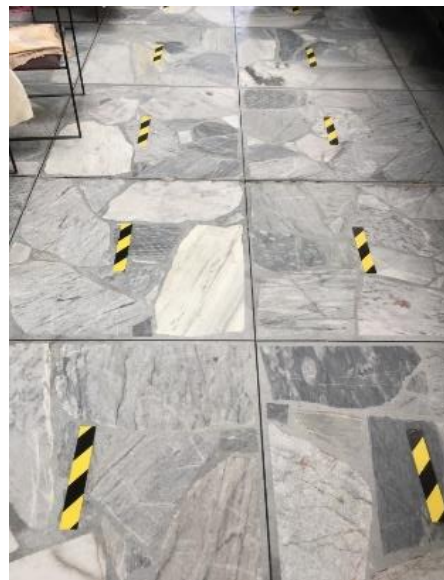


Figura 62. Espacios de trabajo y transporte señalizado.

4.4.5. Disciplina

Área de bodega

Para mantener la disciplina en el área de bodega se procedió a clasificar todos los suministros que se usan diariamente como las reatas, encajes e hilos. Se tomó en

cuenta el área de bodega, por ser el lugar donde más se genera desorden consistente.

Se procedió a clasificar por color y tipo de material que más se usa en la confección de todas las prendas.



Figura 63. Hilos clasificados por colores.

Luego de la clasificación del material, se colocaron los suministros en cajas recicladas para poder almacenar de una mejor manera dentro de la bodega.



Figura 64. Hilos color blanco en su caja.

Luego de poner los colores y tipo de material en las cajas, se procedió a etiquetar las cajas sobre su contenido para mantener la disciplina en la bodega.



Figura 65. Cajas de hilos etiquetadas.

Estas etiquetas ayudarán a almacenar o retirar de una forma correcta y eficiente cada vez que se requiera entrar a la bodega por suministros. Así, se podrá mantener la disciplina dentro de un lugar donde comúnmente se tenían malas prácticas.

5. Capítulo V: Análisis Financiero

Después del análisis del plan de mejora y con la implementación de las 5s se realiza el análisis financiero para determinar la viabilidad de la propuesta presentada. Para ello se presentan los beneficios en tiempos, productivos y beneficio económico de las prendas estrellas.

5.1. Ahorro de tiempo y distancia

Al realizar los cambios de la propuesta a un trabajo de dos módulos especializados y un solo grupo de trabajo, se puede apreciar un ahorro en los tiempos de transporte y tiempos de producción de las prendas estrella. En el plan de mejora se analizó los movimientos, distancias y tiempos de transportes actuales y propuestos. Los datos de las blusas, camisas, faldas y pantalones son detallados en la siguiente tabla:

Tabla 59.

Comparación de movimientos actuales y propuestos.

	BLUSAS			CAMISAS		
	G1	G2	Propuesto	G1	G2	Propuesto
MOVIMIENTOS	11	13	5	13	11	8
TIEMPO (s)	129	161	56	144	129	58
DISTANCIAS (m)	84	105	38	91.5	84	53
	FALDAS			PANTALONES		

	G1	G2	Propuesto	G1	G2	Propuesto
MOVIMIENTOS	16	12	7	10	10	3
TIEMPO (s)	166	143	59	125	127	31
DISTANCIAS (m)	103	90	38.5	82.5	83.5	17

En la siguiente tabla se describe los tiempos actuales de los dos grupos de trabajo y se evidencia el beneficio que se tiene cuando se compara el tiempo total actual versus el tiempo propuesto por cada prenda estrella. Si se hace la comparación en blusas tenemos un tiempo actual del grupo con menor tiempo, en este caso 129 segundos (G1) y la propuesta de 56 segundos. La diferencia en segundos es de 73 segundos, lo que da una reducción del 57% en tiempos de transporte. En comparación con el otro grupo, la diferencia es de 105 segundos que significan un 65% de reducción. En cuanto a los demás grupos, se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 60.

Beneficios en tiempo de transporte.

SEGUNDOS					
PRODUCTO	TIEMPO ACTUAL		TIEMPO PROPUESTO	PORCENTAJE DE REDUCCIÓN	
	G1	G2		GP	G1
BLUSAS	129	161	56	57%	65%
CAMISAS	144	129	58	60%	55%
FALDAS	166	143	59	64%	59%
PANTALONES	125	127	31	75%	76%

De la misma manera, también se basó en la distancia que se recorre de una estación a otra para realizar las prendas. Como se explica a continuación en la siguiente tabla, sobre el beneficio de distancia, en donde el porcentaje de reducción de cada confección de prenda en cada grupo de trabajo actual está comparado con el grupo propuesto, mejorando las distancias entre transporte.

Tabla 61.

Beneficios en metros de transporte.

METROS					
PRODUCTO	DISTANCIA ACTUAL		DISTANCIA PROPUESTA	PORCENTAJE DE REDUCCIÓN	
	G1	G2	GP	G1	G2
GRUPO					
BLUSAS	84	105	38	55%	64%
CAMISAS	91.5	84	53	42%	37%
FALDAS	103	90	38.5	63%	57%
PANTALONES	82.5	83.5	17	79%	80%

5.2. Aumento de la productividad

En la situación actual que se encuentra la empresa, la producción diaria es calculada al final de la jornada, sin verificar si es la adecuada. Debido a controles ineficientes de producción y tiempos no establecidos para cada actividad, no existía un indicador de prendas diarias. Al aplicar tiempos estándar en los procesos, se logró verificar la producción real de cada prenda estrella, resultado de esto se tiene incrementos de producción demostrados en la siguiente tabla:

Tabla 62.

Producción actual vs propuesta.

PRENDAS				
PRODUCTO	PRODUCCIÓN ACTUAL	PRODUCCIÓN PROPUESTA	DIFERENCIA	PORCENTAJE DE AUMENTO
BLUSAS	96	103	7	8%
CAMISAS	87	122	35	40%
FALDAS	112	125	13	12%
PANTALONES	172	190	18	11%

Como se refleja en la tabla anterior, se evidencia un aumento de producción en cuanto a blusas del 8%, camisas con un 40%, faldas con el 12% y pantalones con el 11%. Teniendo esto con una diferencia más detallada en blusas con 7 prendas, camisas con 35 prendas, faldas con 13 prendas y en pantalones con 18 prendas se aumentaron a la producción de manera positiva generando mayores ingresos económicos, clientes satisfechos y una empresa en auge.

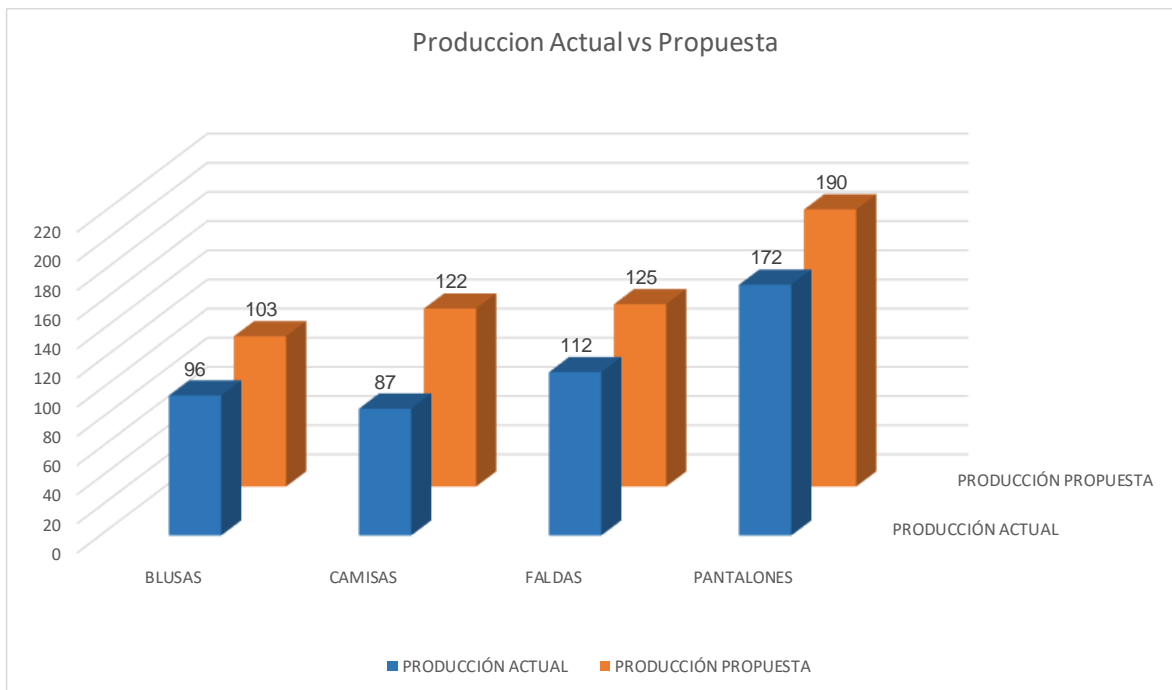


Figura 66. Confección Actual vs Propuesta

En la anterior figura se puede apreciar las mejoras en la producción de los productos estrellas de la empresa. Con la reducción de tiempos muertos y una adecuada organización del trabajo en el lugar de confección, se obtienen grandes beneficios y más importante el aumento de producción. Con la comparación de los resultados entre la producción actual versus la propuesta se evidencia que la manera como se trabaja actualmente dentro de la empresa es ineficiente, debido a los controles de producción.

5.3. Beneficio económico

En este punto, primero se tomó en cuenta el incremento de prendas estrellas y su diferencia, al igual que el precio de venta al público. Estos datos sirven para calcular cuánto se podrían aumentar las utilidades de la empresa si se implementa este proyecto. En la siguiente tabla tenemos el aumento de prendas y lo que representaría económicamente a la empresa:

Tabla 63.

Utilidades de productos estrella.

PRODUCTO	P.V.P	AUMENTO DE PRENDAS	TOTAL	PRODUCCION MENSUAL	PRODUCCION ANUAL
BLUSAS	\$ 55.00	7	\$ 385.00	\$ 1,925.00	\$ 5,775.00
CAMISAS	\$ 55.00	35	\$ 1,925.00	\$ 9,625.00	\$ 28,875.00
FALDAS	\$ 40.00	13	\$ 520.00	\$ 2,600.00	\$ 7,800.00
PANTALONES	\$ 30.00	18	\$ 540.00	\$ 2,700.00	\$ 8,100.00
				UTILIDAD	\$ 50,550.00

Con la nueva propuesta de mejora, la productividad, trae consigo uno de los mayores beneficios en el sector económico de la empresa. Como se observa en la anterior tabla el aumento de prendas estrellas incrementa la utilidad anual en USD 50,550.00, o USD 4,212.50 mensual.

Para incrementar el beneficio económico también se tomó en consideración los tiempos de transporte, ahorrados, que conlleva confeccionar estas prendas. Como se puede apreciar en la siguiente tabla, los tiempos se tomaron por segundo/hombre, para tener una mayor visión concreta del beneficio.

Tabla 64.

Ahorro en tiempos de transporte.

PRODUCTO	AHORRO (s)		segundo/ hombre	AHORRO POR HORA		AHORRO ANUAL		AHORRO TOTAL ANUAL
	G1	G2		G1	G2	G1	G2	
BLUSAS	73	105	\$ 0.00045556	\$ 0.03	\$ 0.05	\$ 95.78	\$ 137.76	\$ 233.54
CAMISAS	86	71	\$ 0.00045556	\$ 0.04	\$ 0.03	\$ 112.83	\$ 93.15	\$ 205.98
FALDAS	107	84	\$ 0.00045556	\$ 0.05	\$ 0.04	\$ 140.38	\$ 110.21	\$ 250.59
PANTALONES	94	96	\$ 0.00045556	\$ 0.04	\$ 0.04	\$ 123.33	\$ 125.95	\$ 249.28
TOTAL	360	356				\$ 472.32	\$ 467.07	\$ 939.39

En cuanto a las blusas su ahorro anual es de USD 233.54, las camisas con USD 205.98, las faldas USD 250.59.00 y los pantalones con un ahorro de USD 249.28. Con una totalidad de USD 939.39 de ahorro en todas las piezas. Tomando en cuenta la suma total de la utilidad de las prendas y el ahorro de tiempos en cada prenda se llega a la conclusión de un aumento de utilidad de USD 51 489.39 anual de toda la confección de las prendas estrella.

Tabla 65.

Utilidad total.

AUMENTO UTILIDAD	
\$	51,489.39

Con esta propuesta de mejora los pedidos podrán ser realizados en menor tiempo y en mayores cantidades trabajando según la demanda. Los clientes tendrán una gran apertura hacia la empresa incrementando sus pedidos por su cumplimiento. La empresa anualmente aumentara su utilidad y ventas de manera satisfactoria. De igual manera mejorando la calidad de trabajo y relaciones humanas en el trabajo.

6. Conclusiones y Recomendaciones

6.1. Conclusiones

Al finalizar los estudios sobre la propuesta de mejora en la empresa, en la línea de confección y la implementación del análisis económico se resume lo siguiente:

De acuerdo con el análisis de la situación actual de la empresa y mediante el mapa de los macroprocesos se estableció los tres macroprocesos estratégicos, cuatro macroprocesos operativos y cuatro macroprocesos de apoyo. Debido que la empresa artesanal tiene un enfoque en la confección de prendas, se debe tener un control de mayor importancia a los macroprocesos operativos, especialmente a la planificación y producción. Dentro de estos procesos, se hizo la caracterización de las prendas estrella para tener como apoyo y control sobre las actividades y subprocesos, por parte de la gerencia.

En el estudio de trabajo se identificó el proceso crítico y las actividades con más errores mediante las gráficas de Pareto y espina de pescado. Los problemas más críticos dentro de la empresa apuntaban a la producción, en todos los subprocesos de confección de prendas. La línea productiva ocasionaba retrasos en las entregas debido a la ausencia de tiempos estándar, distribución del trabajo, diseño de planta, orden y señalética. Estas inconsistencias encontradas en los procesos generaban una empresa de mediano rendimiento, creando un potencial de mejora de su productividad. Una vez determinado los procesos críticos se llevó a cabo el estudio de tiempos, los cuales no existían dentro de la empresa.

Al realizar la medición de tiempos reales para cada actividad de las cuatro prendas estrella, junto a la valoración de *Westinghouse* y la OIT, se determinó la producción real mediante el tiempo estándar. Se estableció que las blusas pueden ser confeccionadas en 1409,7 segundos, mientras que las camisas en 1184,9 segundos, faldas en 1149,5 segundos y los pantalones en 755,9 segundos. Además, el tiempo estándar ayudó a determinar el uso de la maquinaria para cada

trabajador, mediante los minutos necesarios por hora para facilitar y mejorar la distribución de cargas de trabajo.

La estandarización de tiempos en cada actividad de los productos estrella, permitió optimizar la producción, de estos productos “pirata”, la camisa obtuvo el mayor beneficio en su producción. Se logró aumentar en un 40%, debido a que su confección es sencilla y su flujo de confección es lineal. El producto que le sigue fue la falda que se logró aumentar en 12% la producción, los pantalones en 11% y por último la blusa en 8%. La blusa “pirata” fue la menos beneficiada debido a que la confección en esta prenda es más detallada a comparación de otra prenda estrella.

En el plan de mejora se utilizó el diagrama de espagueti para saber con exactitud los desplazamientos del operario y la materia prima, lo cual conlleva a un estudio para mejorar el *layout* de la empresa. Mediante el estudio de movimientos o de recorrido, conjuntamente con los minutos que ocupa cada máquina en la confección se podría crear módulos para cada prenda. La propuesta de trabajo en un solo grupo con módulos diferentes, en lugar del anterior esquema que consta de dos grupos, el primero con dos personas y el segundo grupo con tres personas, quienes realizaban la misma prenda y obtenían una producción menor de prendas, se cambiaría. Por tal motivo, se unió a las cinco personas para realizar un solo grupo de trabajo realizando cada uno tareas asignadas e incrementando en un 26% la productividad. Por ejemplo, con los dos grupos por separado se realizaban 96 blusas, 87 camisas, 112 faldas y 172 pantalones, y cuando los dos grupos se unieron se realizó 103 blusas, 122 camisas, 125 faldas y 190 pantalones. Los módulos se trabajarían en dos partes, donde en el primer módulo sería exclusivamente de la confección de blusas y camisas, mientras que en el otro sería exclusivo de faldas y pantalones. Se concluye que el trabajo conjunto mejora de manera positiva el sector productivo y económico.

Con los nuevos módulos de trabajo especializado para cada prenda a confeccionar se logró comparar los desplazamientos de los operarios con los nuevos desplazamientos que se obtendrían con el nuevo *layout* de la maquinaria. Este

cambio genero ahorro en los tiempos de transporte en la blusa del 65%, camisas en 55%, faldas en 59% y pantalones en 76%. Logrando mejorar los desplazamientos o en otros casos eliminando totalmente.

Además, las 5s fueron una herramienta de soporte para la empresa, en los tiempos estándar y mejora del *layout*. Por ejemplo, remover obstáculos en el área de trazado y cortado, genera orden en la bodega incluidos los insumos, limpieza en el área de recepción y empaquetado, y visualmente estandarizar la señalética del *layout* de la empresa.

La empresa controla los tiempos estándar para cada actividad mientras que reduce sus tiempos de desplazamientos dentro del área de confección, generando mayor porcentaje de productividad de cada prenda estrella (blusa, camisa, falda, pantalón), lo cual incrementa su utilidad con un total de USD 51,489.39

6.2. Recomendaciones

Para realizar un buen análisis de la situación actual, se debe planificar y efectuar las herramientas antes mencionadas como, mapa de procesos, pareto y espina de pescado para tener un estudio eficiente y completo en cada proceso o actividad. Dar un buen seguimiento al estudio, verificando la información para no incrementar problemas a los encontrados dentro de la empresa.

Se recomienda aplicar buenas prácticas manufactureras, para poder seguir en una mejora en la parte de confección y sus tiempos. Con esta nueva implementación se podría generar productos más eficientes que acarreen mejoras continuas e incrementen el potencial.

Controlar el estudio de tiempos en las actividades habitualmente para mantener controlados y estables a los subprocessos y actividades dentro de la producción de prendas estrella, de igual forma controlando a los operadores que cumplan con el trabajo asignado por hora.

Realizar mejoras en el área de confección para disminuir los tiempos en actividades en camisas, faldas y pantalones, con mayor importancia a las blusas debido a que es la prenda que menos ha mejorado, y poder generar una utilidad anual mayor. Si se logra disminuir los tiempos, la utilidad crece uniformemente a la mejora de los tiempos en las actividades.

En la organización es necesario mejorar las relaciones de clientes internos, deben entablar una armonía para así trabajar de manera productiva, lo cual generaría mayor producción, en un menor tiempo.

Toda maquinaria es de gran utilidad para una empresa, por lo tanto, es indispensable y necesario que toda maquinaria obsoleta en la planta se debería reparar para que pueda ser aprovechada por la empresa y mejorar la productividad de sus prendas estrellas.

Incentivar a los trabajadores por parte de los jefes a participar en charlas continua sobre la filosofía de las 5s, para crear un espacio adecuado de trabajo. Las charlas son de gran ayuda ya que se levanta la moral en los trabajadores en donde se empieza a sentir identificados con la empresa, lo cual llevaría a una disminución de supervisión constante. Se resolvería los problemas con mayor facilidad, se contribuye a prevenir incidentes en el trabajo y lo más importante mejorar la estabilidad de la empresa.

La importancia de un buen seguimiento a los clientes es la base fundamental para mantener a un cliente satisfecho y una empresa en auge. Hacer un seguimiento del cliente después de haber realizado su pedido de cualquier prenda estrella demuestra interés y fideliza al cliente.

Finalmente, se recomienda implementar este y más estudios, teóricos y prácticos, sobre la industria textil, para conducir esta y otras empresas denominadas artesanales a empresas más organizadas y productivas.

REFERENCIAS


- Bustos, C. (2009). La producción artesanal. *Visión Gerencial*. Recuperado el 19 de Junio 2019 de <http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/visiongerencial/article/view/828>
- Condo, A., Jenkins, M., Figueroa, L., Obando, L., Morales, L., & Ponce, L. (2004). El Sector Textil Exportador Latinoamericano Ante la Liberación del Comercio. Recuperado el 14 de agosto de 2019 de <http://x.incae.edu/ES/clacds/publicaciones/pdf/cen1605.pdf>
- Cordova, C. (2015). Modelamiento y simulación de la optimización del proceso de generación de facturas utilizando metodología BPM Bizagi. Recuperado el 29 de agosto de 2019 de http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/5124/1/TTUAIC_2015_I_SIST_CD0023.pdf
- Corvo, H. S. (2019). Línea de producción: características, organización, balance, ejemplo. Recuperado el 15 de Noviembre de 2019 de <https://www.lifeder.com/linea-de-produccion/>
- Du, H. (2009). La industria textil y de confecciones en el desarrollo económico de la República Popular China. Recuperado el 24 diciembre de 2019 de <http://www.eumed.net/rev/china/11/hd.htm>
- Freivalds, A., & Niebel, B. (2014). *Ingeniería industrial de Niebel: métodos, estándares, y diseño del trabajo*. Mexico: McGraw-Hill. Recuperado el 17 de agosto de 2019.
- García, M., Quispe, C., & Ráez, L. (2003). Mejora continua de la calidad en los procesos. *Industrial Data*. Recuperado el 25 de octubre de 2019 de <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/idata/article/view/5992/5187>
- Giraldo, J., & Pinilla, J. (2016). Simulación de procesos de Negocios (BPSIM) como Soporte Didáctico en el Aprendizaje de la Gestión de Procesos de Servicio. Recuperado el 25 de Noviembre de 2019 de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-50062016000100011
- Google Maps. (2019). Recuperado el 3 de julio de 2019 de <https://www.google.com/maps>

- Gutiérrez, H., & De la vara, R. (2009). CONTROL ESTADÍSTICO DE CALIDAD Y SEIS SIGMA. Recuperado el 25 de junio de 2019 de <https://www.uv.mx/personal/ermeneses/files/2018/05/6-control-estadistico-de-la-calidad-y-seis-sigma-gutierrez-2da.pdf>
- Himmelblau, D., & Bischoff, K. (1992). Análisis y simulación de procesos. Recuperado el 20 de noviembre de 2019 de http://aulavirtual.usal.es/aulavirtual/demos/simulacion/modulos/Libros/uni_02/Libro2/libro2.PDF
- López, B. (2016). Metodología de las 5S. Recuperado el 12 de enero del 2019 de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/gestion-y-control-de-calidad/metodologia-de-las-5s/>
- Mallar, M. (2010). La gestión por procesos: un enfoque de gestión eficiente. Recuperado el 15 de noviembre de 2019 de https://www.redalyc.org/pdf/3579/Resumenes/Resumen_357935475004_1.pdf
- Martínez, C. (2007). Estandarización de procesos asistenciales: calidad en la gestión clínica. Recuperado el 15 de noviembre de 2019 de https://www.researchgate.net/publication/258879316_Estandarizacion_de_Procesos_Asistenciales
- Morales, K. (2011). ESTUDIO DEL TRABAJO. Tiempo suplementario. FATIGA. Repuerado el 10 de octubre del 2019 de <https://es.slideshare.net/ingkarent84/medicion-del-trabajotiempos-suplementariosfatiga>
- Nariño, A., León, A., & Rivera, D. (2003). Criterios para la elaboración de mapas de procesos. Particularidades para los servicios hospitalarios.. Recuperado el 8 de septiembre de <https://www.redalyc.org/pdf/3604/360433569002.pdf>
- Palacios, L. C. (2016). Ingeniería de métodos: movimientos y tiempos. Recuperado el 7 de enero de 2019 de <https://www.ecoediciones.com/wp-content/uploads/2015/08/Ingenier%C3%ADa-de-m%C3%A9todos.pdf>
- Pérez, J., & Gardey, A. (2011). DEFINICIÓN DE ARTESANÍA. Recuperado el 13 de agosto de 2019 de <https://definicion.de/artesania/>
- Salazar, B. (2019). Estudio del trabajo. Recuperado el 15 de octubre de 2019 de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/ingenieria-de-metodos/estudio-del-trabajo/>

- Salazar, B. (2019). Gestión y control de calidad. Recuperado el 19 de agosto de 2019 de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/gestion-de-calidad/gestion-y-control-de-la-calidad/>
- Salazar, B. (2019). Gestión y control de calidad. Recuperado el 13 de agosto de 2019 <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/gestion-de-calidad/gestion-y-control-de-la-calidad/>
- Sánchez, Y. (2003). Optimización del cálculo de recursos para cotización en una empresa de confecciones. Recuperado el 15 de septiembre de 2019 http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/Tesis/Ingenie/sanchez_ay/cap1.pdf
- SPC. (2013). Las 7 mudas. Recuperado el 16 de septiembre de 2019 de <https://spcgroup.com.mx/7-mudas/>
- Vivanco, G. (2015). HISTORIA INDUSTRIA TEXTIL- ECUADOR. Recuperado el 15 de noviembre de 2019 <https://gabrielavivancotallerdis.wordpress.com/2015/10/26/historia-industria-textil-ecuador/>

ANEXOS






Anexo 1. Toma de tiempos

No.	ACTIVIDAD	TIPO		SIMBOLO				
		MECÁNICA (MEC)	MANUAL (MAN)					
C1	PEGAR ETIQUETA EN PIEZA DE ESPALDA		X					
C2	PEGAR PIEZA DE ESPALDA A ESPALDA		X					
C3	ARMAR PINZA DE ESPALDA		X					
C4	PESPUNTAR O ASENTAR PIEZA ESPALDA		X					
C5	ARMAR VICHUNGAS		X					
C5'	ARMAR VICHUNGAS		X					
C6	CORTAR Y REMATAR VICHUNGAS		X					
C6'	CORTAR Y REMATAR VICHUNGAS		X					
C7	PEGAR VICHUNGAS A ESPALDA		X					
C8	EMBOLSAR FRENTE VICHUNGAS		X					
C9	ARMAR PINZAS FRENTE		X	X				
C10	PESPUNTAR O ASENTAR PINZAS FRENTE		X					
C11	PESPUNTAR Y REMATE HOMBROS		X					
C12	REMATAR PARTIDOS Y COSTADOS		X					
C13	PASAR ESCOTE		X					
C14	PEGAR ELASTICO		X					
C15	IGUALAR Y PESPUNTAR VINCHA		X					
C16	ASENTAR ESCOTE		X					
C17	HACER PARTIDOS		X					
C18	HACER DOBLADOS		X					
C19	PEGAR ELASTICO MANGAS		X					
C20	UNIR HOMBROS Y COSTADOS		X					
C21	CERRAR MANGAS		X					
C22	DOBLADO MANGAS		X					
C23	PEGAR MANGAS A CUERPO		X					
C24	HACER TIRAS FRENTE Y ESPALDA		X					

TIEMPOS (seg)										CICLOS (min)									
										1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
50	40	42	41	38	41	45	38	33	38	0.8333	0.6667	0.7000	0.6833	0.6333	0.6833	0.7500	0.6333	0.5500	0.6333
29	30	28	20	24	25	27	28	30	29	0.4833	0.5000	0.4667	0.3333	0.4000	0.4167	0.4500	0.4667	0.5000	0.4833
66	70	72	75	65	62	68	70	65	65	1.1000	1.1667	1.2000	1.2500	1.0833	1.0333	1.1333	1.1667	1.0833	1.0833
80	83	75	71	76	71	72	70	71	70	1.3333	1.3833	1.2500	1.1833	1.2667	1.1833	1.2000	1.1667	1.1833	1.1667
60	59	62	59	62	58	58	56	57	59	1.0000	0.9833	1.0333	0.9833	1.0333	0.9667	0.9667	0.9333	0.9500	0.9833
60	59	62	59	62	58	58	56	57	59	1.0000	0.9833	1.0333	0.9833	1.0333	0.9667	0.9667	0.9333	0.9500	0.9833
18	19	18	19	20	20	18	17	18	19	0.3000	0.3167	0.3000	0.3167	0.3333	0.3333	0.3000	0.2833	0.3000	0.3167
18	19	18	19	20	20	18	17	18	19	0.3000	0.3167	0.3000	0.3167	0.3333	0.3333	0.3000	0.2833	0.3000	0.3167
120	100	107	107	90	105	115	100	101	112	2.0000	1.6667	1.7833	1.7833	1.5000	1.7500	1.9167	1.6667	1.6833	1.8667
20	15	13	14	16	15	17	15	16	16	0.3333	0.2500	0.2167	0.2333	0.2667	0.2500	0.2833	0.2500	0.2667	0.2667
38	36	43	49	46	41	37	37	42	34	0.6333	0.6000	0.7167	0.8167	0.7667	0.6833	0.6167	0.6167	0.7000	0.5667
54	53	51	53	54	55	54	53	52	50	0.9000	0.8833	0.8500	0.8833	0.9000	0.9167	0.9000	0.8833	0.8667	0.8333
38	38	48	47	43	45	45	41	39	37	0.6333	0.6333	0.8000	0.7833	0.7167	0.7500	0.7500	0.6833	0.6500	0.6167
29	30	29	31	29	30	31	30	29	29	0.4833	0.5000	0.4833	0.5167	0.4833	0.5000	0.5167	0.5000	0.4833	0.4833
21	17	16	16	16	15	16	17	15	16	0.3500	0.2833	0.2667	0.2667	0.2667	0.2500	0.2667	0.2833	0.2500	0.2667
49	35	44	43	50	44	44	47	43	42	0.8167	0.5833	0.7333	0.7167	0.8333	0.7333	0.7333	0.7833	0.7167	0.7000
50	47	47	45	44	44	49	49	52	49	0.8333	0.7833	0.7833	0.7500	0.7333	0.7333	0.8167	0.8167	0.8667	0.8167
165	166	164	165	166	167	165	165	164	165	2.7500	2.7667	2.7333	2.7500	2.7667	2.7833	2.7500	2.7500	2.7333	2.7500
57	72	61	63	65	58	59	62	64	63	0.9500	1.2000	1.0167	1.0500	1.0833	0.9667	0.9833	1.0333	1.0667	1.0500
72	70	89	83	80	102	86	75	77	78	1.2000	1.1667	1.4833	1.3833	1.3333	1.7000	1.4333	1.2500	1.2833	1.3000
16	15	16	15	15	16	16	17	18	20	0.2667	0.2500	0.2667	0.2500	0.2500	0.2667	0.2667	0.2833	0.3000	0.3333
33	33	30	30	32	32	34	35	33	33	0.5500	0.5500	0.5000	0.5000	0.5333	0.5333	0.5667	0.5833	0.5500	0.5500
25	22	24	22	21	23	24	22	23	22	0.4167	0.3667	0.4000	0.3667	0.3500	0.3833	0.4000	0.3667	0.3833	0.3667
23	26	20	24	22	25	30	28	27	30	0.3833	0.4333	0.3333	0.4000	0.3667	0.4167	0.5000	0.4667	0.4500	0.5000
48	35	45	45	46	44	45	41	47	47	0.8000	0.5833	0.7500	0.7500	0.7667	0.7333	0.7500	0.6833	0.7833	0.7833
25	23	31	22	24	22	25	26	25	23	0.4167	0.3833	0.5167	0.3667	0.4000	0.3667	0.4167	0.4333	0.4167	0.3833

TIEMPO OBSERVADO		Desviación Estándar	Límite Superior	Límite Inferior	Promedio Válido	Valoración			Tiempo básico	Tiempo básico segundos
Tiempo Total Observado	Tiempo Medio del Ciclo					Habilidad	Esfuerzo	Total Valoración		
6.7667	0.6767	0.076254933	0.7529	0.6004	0.708333	0.03	-0.04	0.99	0.70125	42.1
4.5000	0.4500	0.052704628	0.5027	0.3973	0.446296	0.03	-0.04	0.99	0.441833333	26.5
11.3000	1.1300	0.065640247	1.1956	1.0644	1.12963	0.03	-0.04	0.99	1.118333333	67.1
12.3167	1.2317	0.0755433	1.3072	1.1561	1.236667	0.03	-0.04	0.99	1.2243	73.5
9.8333	0.9833	0.032394177	1.0157	0.9509	0.986111	0.03	-0.04	0.99	0.97625	58.6
9.8333	0.9833	0.032394177	1.0157	0.9509	0.98	0.03	-0.04	0.99	0.9702	58.2
3.1000	0.3100	0.01610153	0.3261	0.2939	0.308333	0.03	-0.04	0.99	0.30525	18.3
3.1000	0.3100	0.01610153	0.3261	0.2939	0.310417	0.03	-0.04	0.99	0.3073125	18.4
17.6167	1.7617	0.143597947	1.9053	1.6181	1.74375	0.03	-0.04	0.99	1.7263125	103.6
2.6167	0.2617	0.031476034	0.2931	0.2302	0.256667	0.03	-0.04	0.99	0.2541	15.2
6.7167	0.6717	0.079368651	0.7510	0.5923	0.66	0.03	-0.04	0.99	0.6534	39.2
8.8167	0.8817	0.025398065	0.9071	0.8563	0.883333	0.03	-0.04	0.99	0.8745	52.5
7.0167	0.7017	0.067334617	0.7690	0.6343	0.716667	0.03	-0.04	0.99	0.7095	42.6
4.9500	0.4950	0.01372121	0.5087	0.4813	0.503333	0.03	-0.04	0.99	0.4983	29.9
2.7500	0.2750	0.028598973	0.3036	0.2464	0.266667	0.03	-0.04	0.99	0.264	15.8
7.3500	0.7350	0.069588739	0.8046	0.6654	0.733333	0.03	-0.04	0.99	0.726	43.6
7.9333	0.7933	0.044583117	0.8379	0.7488	0.786667	0.03	-0.04	0.99	0.7788	46.7
27.5333	2.7533	0.01531561	2.7686	2.7380	2.756667	0.03	-0.04	0.99	2.7291	163.7
10.4000	1.0400	0.071232535	1.1112	0.9688	1.016667	0.03	-0.04	0.99	1.0065	60.4
13.5333	1.3533	0.156898961	1.5102	1.1964	1.413333	0.03	-0.04	0.99	1.3992	84.0
2.7333	0.2733	0.026293688	0.2996	0.2470	0.28	0.03	-0.04	0.99	0.2772	16.6
5.4167	0.5417	0.026352314	0.5680	0.5153	0.546667	0.03	-0.04	0.99	0.5412	32.5
3.8000	0.3800	0.020487877	0.4005	0.3595	0.376667	0.03	-0.04	0.99	0.3729	22.4
4.2500	0.4250	0.055694271	0.4807	0.3693	0.456667	0.03	-0.04	0.99	0.4521	27.1
7.3833	0.7383	0.063367437	0.8017	0.6750	0.74	0.03	-0.04	0.99	0.7326	44.0
4.1000	0.4100	0.043885373	0.4539	0.3661	0.393333	0.03	-0.04	0.99	0.3894	23.4

1 de 4 Blusas

No.	ACTIVIDAD	TIPO		SIMBOLO				
		MECÁNICA (MEC)	MANUAL (MAN)					
C1	ARMAR CUELLO		X					
C2	PESPUNTAR CUELLO		X					
C3	ARMAR PUÑO		X					
C4	PEGAR PECHERA		X					
C5	HACER PLIEGUE DE ESPALDA		X					
C6	PEGAR ETIQUETA		X					
C7	PEGAR HOMBRETA		X					
C8	PESPUNTAR HOMBRETA		X					
C9	PEGAR CUELLO EN FRENTE		X					
C10	PESPUNTAR PECHERA		X					
C11	PEGAR Y ASENTAR PIEZA DE MANGA		X	X				
C12	UNIR HOMBROS		X					
C13	PESPUNTAR HOMBROS		X					
C14	PEGAR MANGAS		X					
C15	CERRAR COSTADOS		X					
C16	ASENTAR CUELLO		X					
C17	PEGAR PUÑO		X					
C18	ASENTAR PUÑO		X					
C19	PESPUNTAR PUÑO		X					
C20	HACER DOBLADILLO		X					
C21	REMATAR Y HACER PARTIDOS		X					
C22	HACER TIRAS		X					

TIEMPOS (seg)										CICLOS (min)									
										1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
34	35	42	30	43	45	40	37	36	35	0.5667	0.5833	0.7000	0.5000	0.7167	0.7500	0.6667	0.6167	0.6000	0.5833
35	28	38	35	32	28	37	28	33	37	0.5833	0.4667	0.6333	0.5833	0.5333	0.4667	0.6167	0.4667	0.5500	0.6167
18	25	14	17	14	26	19	14	20	17	0.3000	0.4167	0.2333	0.2833	0.2333	0.4333	0.3167	0.2333	0.3333	0.2833
62	54	64	57	54	53	53	58	49	51	1.0333	0.9000	1.0667	0.9500	0.9000	0.8833	0.8833	0.9667	0.8167	0.8500
26	32	19	29	25	28	25	22	20	28	0.4333	0.5333	0.3167	0.4833	0.4167	0.4667	0.4167	0.3667	0.3333	0.4667
19	19	20	18	19	20	21	19	20	19	0.3167	0.3167	0.3333	0.3000	0.3167	0.3333	0.3500	0.3167	0.3333	0.3167
18	26	19	28	21	25	21	23	19	20	0.3000	0.4333	0.3167	0.4667	0.3500	0.4167	0.3500	0.3833	0.3167	0.3333
25	20	28	30	35	27	23	27	32	26	0.4167	0.3333	0.4667	0.5000	0.5833	0.4500	0.3833	0.4500	0.5333	0.4333
77	82	70	75	69	71	80	63	72	68	1.2833	1.3667	1.1667	1.2500	1.1500	1.1833	1.3333	1.0500	1.2000	1.1333
66	64	58	74	61	69	68	63	73	76	1.1000	1.0667	0.9667	1.2333	1.0167	1.1500	1.1333	1.0500	1.2167	1.2667
88	93	92	86	90	82	82	85	79	89	1.4667	1.5500	1.5333	1.4333	1.5000	1.3667	1.9667	1.4167	1.3167	1.4833
19	30	25	29	27	32	24	23	20	26	0.3167	0.5000	0.4167	0.4833	0.4500	0.5333	0.4000	0.3833	0.3333	0.4333
50	45	43	42	39	42	40	44	38	43	0.8333	0.7500	0.7167	0.7000	0.6500	0.7000	0.6667	0.7333	0.6333	0.7167
48	35	45	45	46	44	45	41	47	47	0.8000	0.5833	0.7500	0.7500	0.7667	0.7333	0.7500	0.6833	0.7833	0.7833
46	49	51	53	49	53	47	44	50	58	0.7667	0.8167	0.8500	0.8833	0.8167	0.8833	0.7833	0.7333	0.8333	0.9667
83	80	91	85	79	83	78	85	84	85	1.3833	1.3333	1.5167	1.4167	1.3167	1.3833	1.3000	1.4167	1.4000	1.4167
46	41	40	41	42	40	43	39	41	46	0.7667	0.6833	0.6667	0.6833	0.7000	0.6667	0.7167	0.6500	0.6833	0.7667
48	42	46	48	39	49	44	47	49	48	0.8000	0.7000	0.7667	0.8000	0.6500	0.8167	0.7333	0.7833	0.8167	0.8000
48	47	48	47	48	47	47	48	47	48	0.8000	0.7833	0.8000	0.7833	0.8000	0.7833	0.7833	0.8000	0.7833	0.8000
58	58	57	58	59	59	58	59	57	58	0.9667	0.9667	0.9500	0.9667	0.9833	0.9833	0.9667	0.9833	0.9500	0.9667
86	74	78	88	90	82	89	85	83	72	1.4333	1.2333	1.3000	1.4667	1.5000	1.3667	1.4833	1.4167	1.3833	1.2000
48	51	59	51	58	49	48	55	55	56	0.8000	0.8500	0.9833	0.8500	0.9667	0.8167	0.8000	0.9167	0.9167	0.9333

TIEMPO OBSERVADO		Desviación Estándar	Límite Superior	Límite Inferior	Promedio Válido	Valoración			Tiempo básico	Tiempo básico segundos
Tiempo Total Observado	Tiempo Medio del Ciclo					Habilidad	Esfuerzo	Total Valoración		
6.2833	0.6283	0.077797617	0.7061	0.5505	0.608333	0.03	-0.04	0.99	0.60225	36.1
5.5167	0.5517	0.06594517	0.6176	0.4857	0.548148	0.03	-0.04	0.99	0.542666667	32.6
3.0667	0.3067	0.071664513	0.3783	0.2350	0.305556	0.03	-0.04	0.99	0.3025	18.2
9.2500	0.9250	0.079056942	1.0041	0.8459	0.916667	0.03	-0.04	0.99	0.9075	54.5
4.2333	0.4233	0.068583553	0.4919	0.3547	0.416667	0.03	-0.04	0.99	0.4125	24.8
3.2333	0.3233	0.014054567	0.3374	0.3093	0.333333	0.03	-0.04	0.99	0.33	19.8
3.6667	0.3667	0.056108361	0.4228	0.3106	0.355556	0.03	-0.04	0.99	0.352	21.1
4.5500	0.4550	0.072029658	0.5270	0.3830	0.475	0.03	-0.04	0.99	0.47025	28.2
12.1167	1.2117	0.096880351	1.3085	1.1148	1.183333	0.03	-0.04	0.99	1.1715	70.3
11.2000	1.1200	0.098381972	1.2184	1.0216	1.166667	0.03	-0.04	0.99	1.155	69.3
14.4333	1.4433	0.077060182	1.5204	1.3663	1.413333	0.03	-0.04	0.99	1.3992	84.0
4.2500	0.4250	0.069942657	0.4949	0.3551	0.446667	0.03	-0.04	0.99	0.4422	26.5
7.1000	0.7100	0.056764621	0.7668	0.6532	0.703333	0.03	-0.04	0.99	0.6963	41.8
7.3833	0.7383	0.063367437	0.8017	0.6750	0.74	0.03	-0.04	0.99	0.7326	44.0
8.3333	0.8333	0.067128033	0.9005	0.7662	0.85	0.03	-0.04	0.99	0.8415	50.5
13.8833	1.3883	0.062385698	1.4507	1.3259	1.386667	0.03	-0.04	0.99	1.3728	82.4
6.9833	0.6983	0.040406881	0.7387	0.6579	0.696667	0.03	-0.04	0.99	0.6897	41.4
7.6667	0.7667	0.055555556	0.8222	0.7111	0.786667	0.03	-0.04	0.99	0.7788	46.7
7.9167	0.7917	0.008784105	0.8005	0.7829	0.79	0.03	-0.04	0.99	0.7821	46.9
9.6833	0.9683	0.012297746	0.9806	0.9560	0.973333	0.03	-0.04	0.99	0.9636	57.8
13.7833	1.3783	0.103949774	1.4823	1.2744	1.386667	0.03	-0.04	0.99	1.3728	82.4
8.8333	0.8833	0.068493489	0.9518	0.8148	0.863333	0.03	-0.04	0.99	0.8547	51.3

No.	ACTIVIDAD	TIPO		SIMBOLO				
		MECÁNICA (MEC)	MANUAL (MAN)					
C1	PASAR BOLSILLOS PAR		X					
C2	PASAR PANUELOS		X					
C3	COSER PANUELOS EN FRENTE Y PESPUNTAR		X					
C4	COSER PANUELOS DE ESPALDA Y PESPUNTAR		X					
C5	PEGAR BOLSILLOS		X					
C6	PESPUNTAR BOLSILLO		X					
C7	REMATAR Y PESPUNTAR BOLSA DE BOLSILLO		X					
C8	UNIR PANELES DE FRENTE		X					
C9	PESPUNTAR PANELES DE FRENTE		X					
C10	UNIR PANELES DE ESPALDA		X					
C11	PESPUNTA PANELES DE ESPALDA		X	X				
C12	ARMAR ETIQUETA		X					
C13	PEGAR ETIQUETA		X					
C14	UNIR CANESU DE FRENTE CON FALDA		X					
C15	UNIR CANESU DE ESPALDA		X					
C16	PESPUNTAR CANESU FRENTE Y ESPALDA		X					
C17	REMATAR FRENTE Y ESPALDA		X					
C18	UNIR COSTADO		X					
C19	PESPUNTAR COSTADO		X					
C20	REMATAR ELASTICOS		X					
C21	PEGAR ELASTICO		X					
C23	HACER DOBLADOS		X					
C22	ELASTICAR		X					

TIEMPOS (seg)											CICLOS (min)									
											1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
21	25	30	26	29	32	30	27	26	28	28	0.3500	0.4167	0.5000	0.4333	0.4833	0.5333	0.5000	0.4500	0.4333	0.4667
9	11	16	14	13	10	9	12	12	15	15	0.1500	0.1833	0.2667	0.2333	0.2167	0.1667	0.1500	0.2000	0.2000	0.2500
13	20	16	15	14	12	15	16	15	14	14	0.2167	0.3333	0.2667	0.2500	0.2333	0.2000	0.2500	0.2667	0.2500	0.2333
14	13	15	15	16	17	20	16	16	15	15	0.2333	0.2167	0.2500	0.2500	0.2667	0.2833	0.3333	0.2667	0.2667	0.2500
19	22	25	26	20	19	24	25	24	27	27	0.3167	0.3667	0.4167	0.4333	0.3333	0.3167	0.4000	0.4167	0.4000	0.4500
27	24	29	28	24	35	23	29	30	26	26	0.4500	0.4000	0.4833	0.4667	0.4000	0.5833	0.3833	0.4833	0.5000	0.4333
54	51	45	42	39	44	41	45	47	42	42	0.9000	0.8500	0.7500	0.7000	0.6500	0.7333	0.6833	0.7500	0.7833	0.7000
87	93	89	86	92	93	79	90	89	95	95	1.4500	1.5500	1.4833	1.4333	1.5333	1.5500	1.3167	1.5000	1.4833	1.5833
43	40	37	34	36	41	45	43	42	43	43	0.7167	0.6667	0.6167	0.5667	0.6000	0.6833	0.7500	0.7167	0.7000	0.7167
82	78	83	73	79	84	84	88	77	79	79	1.3667	1.3000	1.3833	1.2167	1.3167	1.4000	1.4000	1.4667	1.2833	1.3167
52	44	43	39	45	33	46	43	48	45	45	0.8667	0.7333	0.7167	0.6500	0.7500	0.5500	0.7667	0.7167	0.8000	0.7500
22	18	21	28	20	19	17	18	16	20	20	0.3667	0.3000	0.3500	0.4667	0.3333	0.3167	0.2833	0.3000	0.2667	0.3333
25	19	12	18	19	20	22	23	21	19	19	0.4167	0.3167	0.2000	0.3000	0.3167	0.3333	0.3667	0.3833	0.3500	0.3167
43	42	32	42	48	43	42	44	45	47	47	0.7167	0.7000	0.5333	0.7000	0.8000	0.7167	0.7000	0.7333	0.7500	0.7833
44	43	39	51	45	48	43	43	42	45	45	0.7333	0.7167	0.6500	0.8500	0.7500	0.8000	0.7167	0.7167	0.7000	0.7500
52	55	62	49	52	53	48	51	50	53	53	0.8667	0.9167	1.0333	0.8167	0.8667	0.8833	0.8000	0.8500	0.8333	0.8833
29	27	32	43	36	32	31	33	28	34	34	0.4833	0.4500	0.5333	0.7167	0.6000	0.5333	0.5167	0.5500	0.4667	0.5667
55	53	52	64	58	63	53	49	57	58	58	0.9167	0.8833	0.8667	1.0667	0.9667	1.0500	0.8833	0.8167	0.9500	0.9667
49	52	50	55	65	61	54	48	53	51	51	0.8167	0.8667	0.8333	0.9167	1.0833	1.0167	0.9000	0.8000	0.8833	0.8500
23	15	16	10	14	15	20	14	18	14	14	0.3833	0.2500	0.2667	0.1667	0.2333	0.2500	0.3333	0.2333	0.3000	0.2333
29	31	30	29	30	31	29	29	30	31	31	0.4833	0.5167	0.5000	0.4833	0.5000	0.5167	0.4833	0.4833	0.5000	0.5167
145	169	165	175	196	162	162	160	168	173	173	2.4167	2.8167	2.7500	2.9167	3.2667	2.7000	2.7000	2.6667	2.8000	2.8833
54	53	49	44	57	53	56	62	55	56	56	0.9000	0.8833	0.8167	0.7333	0.9500	0.8833	0.9333	1.0333	0.9167	0.9333

TIEMPO OBSERVADO		Desviación Estándar	Límite Superior	Límite Inferior	Promedio Válido	Valoración			Tiempo básico	Tiempo básico segundos
Tiempo Total Observado	Tiempo Medio del Ciclo					Habilidad	Esfuerzo	Total Valoración		
4.5667	0.4567	0.052234041	0.5089	0.4044	0.45	0.03	-0.04	0.99	0.4455	26.7
2.0167	0.2017	0.040406881	0.2421	0.1613	0.207407	0.03	-0.04	0.99	0.205333333	12.3
2.5000	0.2500	0.036004115	0.2860	0.2140	0.25	0.03	-0.04	0.99	0.2475	14.9
2.6167	0.2617	0.031476034	0.2931	0.2302	0.266667	0.03	-0.04	0.99	0.264	15.8
3.8500	0.3850	0.048718136	0.4337	0.3363	0.391667	0.03	-0.04	0.99	0.38775	23.3
4.5833	0.4583	0.05944704	0.5178	0.3989	0.47	0.03	-0.04	0.99	0.4653	27.9
7.5000	0.7500	0.076980036	0.8270	0.6730	0.725	0.03	-0.04	0.99	0.71775	43.1
14.8833	1.4883	0.076598198	1.5649	1.4117	1.485417	0.03	-0.04	0.99	1.4705625	88.2
6.7333	0.6733	0.05993824	0.7333	0.6134	0.66875	0.03	-0.04	0.99	0.6620625	39.7
13.4500	1.3450	0.072029658	1.4170	1.2730	1.36	0.03	-0.04	0.99	1.3464	80.8
7.3000	0.7300	0.084910992	0.8149	0.6451	0.686667	0.03	-0.04	0.99	0.6798	40.8
3.3167	0.3317	0.056355354	0.3880	0.2753	0.34	0.03	-0.04	0.99	0.3366	20.2
3.3000	0.3300	0.058161121	0.3882	0.2718	0.34	0.03	-0.04	0.99	0.3366	20.2
7.1333	0.7133	0.072350314	0.7857	0.6410	0.726667	0.03	-0.04	0.99	0.7194	43.2
7.3833	0.7383	0.055025247	0.7934	0.6833	0.766667	0.03	-0.04	0.99	0.759	45.5
8.7500	0.8750	0.065381124	0.9404	0.8096	0.846667	0.03	-0.04	0.99	0.8382	50.3
5.4167	0.5417	0.076678743	0.6183	0.4650	0.576667	0.03	-0.04	0.99	0.5709	34.3
9.3667	0.9367	0.07965977	1.0163	0.8570	0.956667	0.03	-0.04	0.99	0.9471	56.8
8.9667	0.8967	0.089855852	0.9865	0.8068	0.896667	0.03	-0.04	0.99	0.8877	53.3
2.6500	0.2650	0.060578487	0.3256	0.2044	0.243333	0.03	-0.04	0.99	0.2409	14.5
4.9833	0.4983	0.014593251	0.5129	0.4837	0.496667	0.03	-0.04	0.99	0.4917	29.5
27.9167	2.7917	0.217342252	3.0090	2.5743	2.773333	0.03	-0.04	0.99	2.7456	164.7
8.9833	0.8983	0.080296518	0.9786	0.8180	0.903333	0.03	-0.04	0.99	0.8943	53.7

3 de 4 Faldas

No.	ACTIVIDAD	TIPO		SIMBOLO				
		MECÁNICA (MEC)	MANUAL (MAN)					
C1	ARMAR ETIQUETA		x					
C2	HACER BOLSILLOS		x					
C3	PEGAR BOLSILLO		x					
C4	HACER COSTURA INGLESA		x					
C5	UNIR COSTADOS		x					
C6	PESPUNTAR COSTADOS		x					
C7	UNIR ENTREPIERNA		x					
C9	UNIR TIROS		x					
C8	PESPUNTAR ENTREPIERNA		x					
C10	PESPUNTAR TIROS		x					
C11	PEGAR ETIQUETA		x	x				
C12	REMATAR ELASTICOS		x					
C13	ELASTICAR		x					
C14	HACER DOBLADOS EN BASTAS		x					
C15	HACER TIRAS		x					

TIEMPOS (seg)											CICLOS (min)									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
14	15	16	20	19	14	17	19	23	16	0.2333	0.2500	0.2667	0.3333	0.3167	0.2333	0.2833	0.3167	0.3833	0.2667	
27	26	31	24	35	28	26	28	31	34	0.4500	0.4833	0.5167	0.4000	0.5833	0.4667	0.4333	0.4667	0.5167	0.5667	
28	29	35	28	34	33	38	31	37	34	0.4667	0.4833	0.5833	0.4667	0.5667	0.5500	0.6333	0.5167	0.6167	0.5667	
43	33	41	38	35	39	32	44	35	31	0.7167	0.5500	0.6833	0.6333	0.5833	0.6500	0.5333	0.7333	0.5833	0.5167	
56	56	54	55	56	55	56	55	55	56	0.9333	0.9333	0.9000	0.9167	0.9333	0.9167	0.9333	0.9167	0.9167	0.9333	
46	53	45	49	56	50	57	47	46	47	0.7667	0.8833	0.7500	0.8167	0.9333	0.8333	0.9500	0.7833	0.7667	0.7833	
36	40	42	45	38	37	49	47	48	42	0.6000	0.6667	0.7000	0.7500	0.6333	0.6167	0.8167	0.7833	0.8000	0.7000	
36	38	41	31	36	39	38	30	40	34	0.6000	0.6333	0.6833	0.5167	0.6000	0.6500	0.6333	0.5000	0.6667	0.5667	
54	55	53	55	52	51	45	46	51	57	0.9000	0.9167	0.8833	0.9167	0.8667	0.8500	0.7500	0.7667	0.8500	0.9500	
42	41	42	43	42	37	43	42	33	40	0.7000	0.6833	0.7000	0.7167	0.7000	0.6167	0.7167	0.7000	0.5500	0.6667	
10	13	15	21	18	17	15	13	12	15	0.1667	0.2167	0.2500	0.3500	0.3000	0.2833	0.2500	0.2167	0.2000	0.2500	
28	22	27	30	29	33	29	32	38	23	0.4667	0.3667	0.4500	0.5000	0.4833	0.5500	0.4833	0.5333	0.6333	0.3833	
57	56	57	58	57	56	57	57	56	57	0.9500	0.9333	0.9500	0.9667	0.9500	0.9333	0.9500	0.9500	0.9333	0.9500	
105	127	114	120	109	117	121	111	108	114	1.7500	2.1167	1.9000	2.0000	1.8167	1.9500	2.0167	1.8500	1.8000	1.9000	
55	53	55	55	56	55	55	54	55	54	0.9167	0.8833	0.9167	0.9167	0.9333	0.9167	0.9167	0.9000	0.9167	0.9000	

TIEMPO OBSERVADO		Desviación Estándar	Límite Superior	Límite Inferior	Promedio Válido	Valoración			Tiempo básico	Tiempo básico segundos
Tiempo Total Observado	Tiempo Medio del Ciclo					Habilidad	Esfuerzo	Total Valoración		
2.8833	0.2883	0.048464063	0.3368	0.2399	0.266667	0.03	-0.04	0.99	0.264	15.8
4.8333	0.4833	0.060348781	0.5437	0.4230	0.487037	0.03	-0.04	0.99	0.482166667	28.9
5.4500	0.5450	0.05986095	0.6049	0.4851	0.535185	0.03	-0.04	0.99	0.529833333	31.8
6.1833	0.6183	0.076759203	0.6951	0.5416	0.586667	0.03	-0.04	0.99	0.5808	34.8
9.2333	0.9233	0.011653432	0.9350	0.9117	0.925	0.03	-0.04	0.99	0.91575	54.9
8.2667	0.8267	0.072093903	0.8988	0.7546	0.836667	0.03	-0.04	0.99	0.8283	49.7
7.0667	0.7067	0.078252519	0.7849	0.6284	0.725	0.03	-0.04	0.99	0.71775	43.1
6.0500	0.6050	0.06138826	0.6664	0.5436	0.602083	0.03	-0.04	0.99	0.5960625	35.8
8.6500	0.8650	0.064525811	0.9295	0.8005	0.854167	0.03	-0.04	0.99	0.845625	50.7
6.7500	0.6750	0.052850827	0.7279	0.6221	0.683333	0.03	-0.04	0.99	0.6765	40.6
2.4833	0.2483	0.052967495	0.3013	0.1954	0.27	0.03	-0.04	0.99	0.2673	16.0
4.8500	0.4850	0.077956145	0.5630	0.4070	0.49	0.03	-0.04	0.99	0.4851	29.1
9.4667	0.9467	0.010540926	0.9572	0.9361	0.95	0.03	-0.04	0.99	0.9405	56.4
19.1000	1.9100	0.112546287	2.0225	1.7975	1.943333	0.03	-0.04	0.99	1.9239	115.4
9.1167	0.9117	0.01372121	0.9254	0.8979	0.91	0.03	-0.04	0.99	0.9009	54.1

4 de 4 Pantalones

Anexo 2. Valoración de la OIT.

Cod.	ACTIVIDAD	SEXO	1. Suplementos constantes			2. CANTIDADES VARIABLES AÑADIDAS AL SUPLEMENTO BASICO POR FATIGA										TOTAL	Indice	
			Necesidade s personales	Por fatiga	a) Supl. por trabajar de pie	b) Supl. por postura anormal	c) Lev. de Pesos y Uso de Fuerza	d) Int. de la luz	e) Calidad del Aire	f) Tensión Visual	g) Tensión Auditiva	h) Proc. complejo	i) Monotonía: Mental	j) Monotonía: Física				
C1	PEGAR ETIQUETA EN PIEZA DE ESPALDA	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	15	0.15
C2	PEGAR PIEZA DE ESPALDA A ESPALDA	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	15	0.15
C3	ARMAR PINZA DE ESPALDA	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	15	0.15
C4	PESPUNTAR O ASENTAR PIEZA ESPALDA	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	15	0.15
C5	ARMAR VICHUNGAS	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	15	0.15
C6	ARMAR VICHUNGAS	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	15	0.15
C6	CORTAR Y REMATAR VICHUNGAS	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	15	0.15
C6	CORTAR Y REMATAR VICHUNGAS	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	15	0.15
C7	PEGAR VICHUNGAS A ESPALDA	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	15	0.15
C8	EMBOLSAR FRENTES VICHUNGAS	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	15	0.15
C9	ARMAR PINZAS FRENTE	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	15	0.15
C10	PESPUNTAR O ASENTAR PINZAS FRENTE	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	15	0.15
C11	PESPUNTAR Y REMATE HOMBROS	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	15	0.15
C12	REMATAR PARTIDOS Y COSTADOS	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	15	0.15
C13	PASAR ESCOTE	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	15	0.15
C14	PEGAR ELASTICO	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	15	0.15
C15	IGUALAR Y PESPUNTAR VINCHA	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	15	0.15
C16	ASENTAR ESCOTE	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	15	0.15
C17	HACER PARTIDOS	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	15	0.15
C18	HACER DOBLADOS	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	15	0.15
C19	PEGAR ELASTICO MANGAS	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	15	0.15
C20	UNIR HOMBROS Y COSTADOS	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	15	0.15
C21	CERRAR MANGAS	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	15	0.15
C22	DOBLADO MANGAS	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	15	0.15
C23	PEGAR MANGAS A CUERPO	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	15	0.15
C24	HACER TIRAS FRENTE Y ESPALDA	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	15	0.15

1 de 4 Blusas

Cod.	ACTIVIDAD	SEXO	1. Suplementos constantes		2. CANTIDADES VARIABLES AÑADIDAS AL SUPLEMENTO BASICO POR FATIGA											TOTAL	Indice
			Necesidades personales	Por fatiga	a) Supl. por trabajar de pie	b) Supl. por postura anormal	c) Lev. de Pesos y Uso de Fuerza	d) Int. de la luz	e) Calidad del Aire	f) Tensión Visual	g) Tensión Auditiva	h) Proc. complejo	i) Monotonía: Mental	j) Monotonía: Física			
C1	PEGAR ETIQUETA EN PIEZA DE ESPALDA	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	15	0.15	
C2	PEGAR PIEZA DE ESPALDA A ESPALDA	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	15	0.15	
C3	ARMAR PINZA DE ESPALDA	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	15	0.15	
C4	PESPUNTAR O ASENTAR PIEZA ESPALDA	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	15	0.15	
C5	ARMAR VICHUNGAS	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	15	0.15	
C5	ARMAR VICHUNGAS	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	15	0.15	
C6	CORTAR Y REMATAR VICHUNGAS	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	15	0.15	
C6	CORTAR Y REMATAR VICHUNGAS	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	15	0.15	
C7	PEGAR VICHUNGAS A ESPALDA	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	15	0.15	
C8	EMBOLSAR FRENTES VICHUNGAS	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	15	0.15	
C9	ARMAR PINZAS FRENTE	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	15	0.15	
C10	PESPUNTAR O ASENTAR PINZAS FRENTE	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	15	0.15	
C11	PESPUNTAR Y REMATE HOMBROS	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	15	0.15	
C12	REMATAR PARTIDOS Y COSTADOS	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	15	0.15	
C13	PASAR ESCOTE	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	15	0.15	
C14	PEGAR ELASTICO	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	15	0.15	
C15	IGUALAR Y PESPUNTAR VINCHA	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	15	0.15	
C16	ASENTAR ESCOTE	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	15	0.15	
C17	HACER PARTIDOS	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	15	0.15	
C18	HACER DOBLADOS	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	15	0.15	
C19	PEGAR ELASTICO MANGAS	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	15	0.15	
C20	UNIR HOMBROS Y COSTADOS	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	15	0.15	
C21	CERRAR MANGAS	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	15	0.15	
C22	DOBLADO MANGAS	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	15	0.15	
C23	PEGAR MANGAS A CUERPO	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	15	0.15	
C24	HACER TIRAS FRENTE Y ESPALDA	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	15	0.15	

2 de 4 Camisas

Cod.	ACTIVIDAD	SEXO	1. Suplementos constantes		2. CANTIDADES VARIABLES AÑADIDAS AL SUPLEMENTO BASICO POR FATIGA											TOTAL	Indice
			Necesidades personales	Por fatiga	a) Supl. por trabajar de pie	b) Supl. por postura anormal	c) Lev. de Pesos y Uso de Fuerza	d) Int. de la luz	e) Calidad del Aire	f) Tensión Visual	g) Tensión Auditiva	h) Proc. complejo	i) Monotonía: Mental	j) Monotonía: Física			
C1	PEGAR ETIQUETA EN PIEZA DE ESPALDA	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	15	0.15	
C2	PEGAR PIEZA DE ESPALDA A ESPALDA	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	15	0.15	
C3	ARMAR PINZA DE ESPALDA	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	15	0.15	
C4	PESPUNTAR O ASENTAR PIEZA ESPALDA	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	15	0.15	
C5	ARMAR VICHUNGAS	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	15	0.15	
C5	ARMAR VICHUNGAS	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	15	0.15	
C6	CORTAR Y REMATAR VICHUNGAS	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	15	0.15	
C6	CORTAR Y REMATAR VICHUNGAS	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	15	0.15	
C7	PEGAR VICHUNGAS A ESPALDA	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	15	0.15	
C8	EMBOLSAR FRENTES VICHUNGAS	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	15	0.15	
C9	ARMAR PINZAS FRENTE	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	15	0.15	
C10	PESPUNTAR O ASENTAR PINZAS FRENTE	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	15	0.15	
C11	PESPUNTAR Y REMATE HOMBROS	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	15	0.15	
C12	REMATAR PARTIDOS Y COSTADOS	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	15	0.15	
C13	PASAR ESCOTE	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	15	0.15	
C14	PEGAR ELASTICO	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	15	0.15	
C15	IGUALAR Y PESPUNTAR VINCHA	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	15	0.15	
C16	ASENTAR ESCOTE	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	15	0.15	
C17	HACER PARTIDOS	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	15	0.15	
C18	HACER DOBLADOS	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	15	0.15	
C19	PEGAR ELASTICO MANGAS	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	15	0.15	
C20	UNIR HOMBROS Y COSTADOS	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	15	0.15	
C21	CERRAR MANGAS	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	15	0.15	
C22	DOBLADO MANGAS	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	15	0.15	
C23	PEGAR MANGAS A CUERPO	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	15	0.15	
C24	HACER TIRAS FRENTE Y ESPALDA	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	15	0.15	

3 de 4 Faldas

Cod.	ACTIVIDAD	SEXO	1. Suplementos constantes		2. CANTIDADES VARIABLES AÑADIDAS AL SUPLEMENTO BASICO POR FATIGA												TOTAL	Indice
			Necesidade s personales	Por fatiga	a) Supl. por trabajar de pie	b) Supl. por postura anormal	c) Lev. de Pesos y Uso de Fuerza	d) Int. de la luz	e) Calidad del Aire	f) Tensión Visual	g) Tensión Auditiva	h) Proc. complejo	i) Monotonía: Mental	j) Monotonía: Física				
C1	PEGAR ETIQUETA EN PIEZA DE ESPALDA	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	15	0.15	
C2	PEGAR PIEZA DE ESPALDA A ESPALDA	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	15	0.15	
C3	ARMAR PINZA DE ESPALDA	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	15	0.15	
C4	PESPUNTAR O ASENTAR PIEZA ESPALDA	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	15	0.15	
C5	ARMAR VICHUNGAS	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	15	0.15	
C5'	ARMAR VICHUNGAS	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	15	0.15	
C6	CORTAR Y REMATAR VICHUNGAS	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	15	0.15	
C6'	CORTAR Y REMATAR VICHUNGAS	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	15	0.15	
C7	PEGAR VICHUNGAS A ESPALDA	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	15	0.15	
C8	EMBOLSAR FRENTES VICHUNGAS	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	15	0.15	
C9	ARMAR PINZAS FRENTE	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	15	0.15	
C10	PESPUNTAR O ASENTAR PINZAS FRENTE	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	15	0.15	
C11	PESPUNTAR Y REMATE HOMBROS	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	15	0.15	
C12	REMATAR PARTIDOS Y COSTADOS	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	15	0.15	
C13	PASAR ESCOTE	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	15	0.15	
C14	PEGAR ELASTICO	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	15	0.15	
C15	IGUALAR Y PESPUNTAR VINCHA	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	15	0.15	
C16	ASENTAR ESCOTE	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	15	0.15	
C17	HACER PARTIDOS	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	15	0.15	
C18	HACER DOBLADOS	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	15	0.15	
C19	PEGAR ELASTICO MANGAS	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	15	0.15	
C20	UNIR HOMBROS Y COSTADOS	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	15	0.15	
C21	CERRAR MANGAS	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	15	0.15	
C22	DOBLADO MANGAS	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	15	0.15	
C23	PEGAR MANGAS A CUERPO	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	15	0.15	
C24	HACER TIRAS FRENTE Y ESPALDA	M	7	4	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	15	0.15	

4 de 4 Pantalones

Anexo 3. Cálculo de tiempo estándar

Cod.	ACTIVIDAD	Tiempo Básico (horas)	TIEMPO ESTÁNDAR			Tiempo estandar en segundos
			Coefficiente de descuento	Tiempo estándar/ Unidad	Tiempo de ciclo	
C1	PEGAR ETIQUETA EN PIEZA DE ESPALDA	0.70125	1.15	0.806438	0.806438	48.4
C2	PEGAR PIEZA DE ESPALDA A ESPALDA	0.44183	1.15	0.508108	1.314546	30.5
C3	ARMAR PINZA DE ESPALDA	1.11833	1.15	1.286083	2.600629	77.2
C4	PESPUNTAR O ASENTAR PIEZA ESPALDA	1.22430	1.15	1.407945	4.008574	84.5
C5	ARMAR VICHUNGAS	0.97625	1.15	1.122688	5.131262	67.4
C5'	ARMAR VICHUNGAS	0.97020	1.15	1.115730	6.246992	66.9
C6	CORTAR Y REMATAR VICHUNGAS	0.30525	1.15	0.351038	6.598029	21.1
C6'	CORTAR Y REMATAR VICHUNGAS	0.30731	1.15	0.353409	6.951439	21.2
C7	PEGAR VICHUNGAS A ESPALDA	1.72631	1.15	1.985259	8.936698	119.1
C8	EMBOLSAR FRENTES VICHUNGAS	0.25410	1.15	0.292215	9.228913	17.5
C9	ARMAR PINZAS FRENTE	0.65340	1.15	0.751410	9.980323	45.1
C10	PESPUNTAR O ASENTAR PINZAS FRENTE	0.87450	1.15	1.005675	10.985998	60.3
C11	PESPUNTAR Y REMATE HOMBROS	0.70950	1.15	0.815925	11.801923	49.0
C12	REMATAR PARTIDOS Y COSTADOS	0.49830	1.15	0.573045	12.374968	34.4
C13	PASAR ESCOTE	0.264	1.15	0.303600	12.678568	18.2
C14	PEGAR ELASTICO	0.726	1.15	0.834900	13.513468	50.1
C15	IGUALAR Y PESPUNTAR VINCHA	0.7788	1.15	0.895620	14.409088	53.7
C16	ASENTAR ESCOTE	2.7291	1.15	3.138465	17.547553	188.3
C17	HACER PARTIDOS	1.0065	1.15	1.157475	18.705028	69.4
C18	HACER DOBLADOS	1.3992	1.15	1.609080	20.314108	96.5
C19	PEGAR ELASTICO MANGAS	0.2772	1.15	0.318780	20.632888	19.1
C20	UNIR HOMBROS Y COSTADOS	0.5412	1.15	0.622380	21.255268	37.3
C21	CERRAR MANGAS	0.3729	1.15	0.428835	21.684103	25.7
C22	DOBLADO MANGAS	0.4521	1.15	0.519915	22.204018	31.2
C23	PEGAR MANGAS A CUERPO	0.7326	1.15	0.842490	23.046508	50.5
C24	HACER TIRAS FRENTE Y ESPALDA	0.3894	1.15	0.447810	23.494318	26.9

1 de 4 Blusas

Cod.	ACTIVIDAD	Tiempo Básico (horas)	TIEMPO ESTÁNDAR			Tiempo estandar en segundos
			Coefficiente de descuento	Tiempo estándar/ Unidad	Tiempo de ciclo	
C1	ARMAR CUELLO	0.60225	1.15	0.692588	0.692588	41.6
C2	PESPUNTAR CUELLO	0.54267	1.15	0.624067	1.316654	37.4
C3	ARMAR PUÑO	0.30250	1.15	0.347875	1.664529	20.9
C4	PEGAR PECHERA	0.90750	1.15	1.043625	2.708154	62.6
C5	HACER PLIEGUE DE ESPALDA	0.41250	1.15	0.474375	3.182529	28.5
C6	PEGAR ETIQUETA	0.33000	1.15	0.379500	3.562029	22.8
C7	PEGAR HOMBRERA	0.35200	1.15	0.404800	3.966829	24.3
C8	PESPUNTAR HOMBRERA	0.47025	1.15	0.540788	4.507617	32.4
C9	PEGAR CUELLO EN FRENTE	1.17150	1.15	1.347225	5.854842	80.8
C10	PESPUNTAR PECHERA	1.15500	1.15	1.328250	7.183092	79.7
C11	PEGAR Y ASENTAR PIEZA DE MANGA	1.39920	1.15	1.609080	8.792172	96.5
C12	UNIR HOMBROS	0.44220	1.15	0.508530	9.300702	30.5
C13	PESPUNTAR HOMBROS	0.69630	1.15	0.800745	10.101447	48.0
C14	PEGAR MANGAS	0.73260	1.15	0.842490	10.943937	50.5
C15	CERRAR COSTADOS	0.8415	1.15	0.967725	11.911662	58.1
C16	ASENTAR CUELLO	1.3728	1.15	1.578720	13.490382	94.7
C17	PEGAR PUÑO	0.6897	1.15	0.793155	14.283537	47.6
C18	ASENTAR PUÑO	0.7788	1.15	0.895620	15.179157	53.7
C19	PESPUNTAR PUÑO	0.7821	1.15	0.899415	16.078572	54.0
C20	HACER DOBLADILLO	0.9636	1.15	1.108140	17.186712	66.5
C21	REMATAR Y HACER PARTIDOS	1.3728	1.15	1.578720	18.765432	94.7
C22	HACER TIRAS	0.8547	1.15	0.982905	19.748337	59.0

2 de 4 Camisas

Cod.	ACTIVIDAD	Tiempo Básico (horas)	TIEMPO ESTÁNDAR			Tiempo estandar en segundos
			Coefficiente de descuento	Tiempo estándar/ Unidad	Tiempo de ciclo	
C1	PASAR BOLSILLOS PAR	0.44550	1.15	0.512325	0.512325	30.7
C2	PASAR PANUELOS	0.20533	1.15	0.236133	0.748458	14.2
C3	COSER PANUELOS EN FRENTE Y PESPUNTAR	0.24750	1.15	0.284625	1.033083	17.1
C4	COSER PANUELOS DE ESPALDA Y PESPUNTAR	0.26400	1.15	0.303600	1.336683	18.2
C5	PEGAR BOLSILLOS	0.38775	1.15	0.445913	1.782596	26.8
C6	PESPUNTAR BOLSILLO	0.46530	1.15	0.535095	2.317691	32.1
C7	REMATAR Y PESPUNTAR BOLSA DE BOLSILLO	0.71775	1.15	0.825413	3.143103	49.5
C8	UNIR PANELES DE FRENTE	1.47056	1.15	1.691147	4.834250	101.5
C9	PESPUNTAR PANELES DE FRENTE	0.66206	1.15	0.761372	5.595622	45.7
C10	UNIR PANELES DE ESPALDA	1.34640	1.15	1.548360	7.143982	92.9
C11	PESPUNTA PANELES DE ESPALDA	0.67980	1.15	0.781770	7.925752	46.9
C12	ARMAR ETIQUETA	0.33660	1.15	0.387090	8.312842	23.2
C13	PEGAR ETIQUETA	0.33660	1.15	0.387090	8.699932	23.2
C14	UNIR CANESU DE FRENTE CON FALDA	0.71940	1.15	0.827310	9.527242	49.6
C15	UNIR CANESU DE ESPALDA	0.759	1.15	0.872850	10.400092	52.4
C16	PESPUNTAR CANESU FRENTE Y ESPALDA	0.8382	1.15	0.963930	11.364022	57.8
C17	REMATAR FRENTE Y ESPALDA	0.5709	1.15	0.656535	12.020557	39.4
C18	UNIR COSTADO	0.9471	1.15	1.089165	13.109722	65.3
C19	PESPUNTAR COSTADO	0.8877	1.15	1.020855	14.130577	61.3
C20	REMATAR ELASTICOS	0.2409	1.15	0.277035	14.407612	16.6
C21	PEGAR ELASTICO	0.4917	1.15	0.565455	14.973067	33.9
C23	HACER DOBLADOS	2.7456	1.15	3.157440	18.130507	189.4
C22	ELASTICAR	0.8943	1.15	1.028445	19.158952	61.7

3 de 4 Faldas

Cod.	ACTIVIDAD	Tiempo Básico (horas)	TIEMPO ESTÁNDAR			Tiempo estándar en segundos
			Coefficiente de descuento	Tiempo estándar/ Unidad	Tiempo de ciclo	
C1	ARMAR ETIQUETA	0.26400	1.15	0.303600	0.303600	18.2
C2	HACER BOLSILLOS	0.48217	1.15	0.554492	0.858092	33.3
C3	PEGAR BOLSILLO	0.52983	1.15	0.609308	1.467400	36.6
C4	HACER COSTURA INGLESA	0.58080	1.15	0.667920	2.135320	40.1
C5	UNIR COSTADOS	0.91575	1.15	1.053113	3.188433	63.2
C6	PESPUNTAR COSTADOS	0.82830	1.15	0.952545	4.140978	57.2
C7	UNIR ENTREPIERNA	0.71775	1.15	0.825413	4.966390	49.5
C9	UNIR TIROS	0.59606	1.15	0.685472	5.651862	41.1
C8	PESPUNTAR ENTREPIERNA	0.84563	1.15	0.972469	6.624331	58.3
C10	PESPUNTAR TIROS	0.67650	1.15	0.777975	7.402306	46.7
C11	PEGAR ETIQUETA	0.26730	1.15	0.307395	7.709701	18.4
C12	REMATAR ELASTICOS	0.48510	1.15	0.557865	8.267566	33.5
C13	ELASTICAR	0.94050	1.15	1.081575	9.349141	64.9
C14	HACER DOBLADOS EN BASTAS	1.92390	1.15	2.212485	11.561626	132.7
C15	HACER TIRAS	0.9009	1.15	1.036035	12.597661	62.2

4 de 4 Pantalones

Anexo 4. Área de Planchado.



Anexo 5. Área de confección 2.



Anexo 6. Área de confección actual módulo 1.



Anexo 7. Área de confección actual módulo 2.



Anexo 8. Proceso de trazado.



Anexo 9. Proceso de corte.



Anexo 10. Disfraz Pirata en exhibición.



Anexo 11. Cajas recicladas para ordenar bodega.



Anexo 12. Máquina Ojaladora.



Anexo 13. Máquina Recta.



Anexo 14. Máquina Overlock 3 hilos.



Anexo 15. Máquina 2 Agujas.



Anexo 16. Plancha Industrial.



Anexo 17. Botonera manual.



Anexo 18. Botonera automática.



Anexo 19. Máquina Atracadora.



Anexo 20. Máquina Zig Zag.



Anexo 21. Máquina Cerradura Codo.



Anexo 22. Máquina *Overlock* 5 hilos.



Anexo 23. Máquina Elasticadora.



Anexo 24. Máquina Recubridora.



Anexo 25. Máquina Overlock 4 hilos.



Anexo 26. Máquina Cortadora de tela.



