

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



**PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO PRODUCTIVO DE POLOS
CAMISEROS PARA DISMINUIR LOS COSTOS OPERATIVOS DE LA
EMPRESA CHEENSFERS S. A. C.**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

AUTOR

PERCY EDINSON BANCES CHAPOÑAN

ASESOR

EVANS NIELANDER LLONTOP SALCEDO

<https://orcid.org/0000-0002-2917-2864>

Chiclayo, 2020

**PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO PRODUCTIVO
DE POLOS CAMISEROS PARA DISMINUIR LOS COSTOS
OPERATIVOS DE LA EMPRESA CHEENSFERS S. A. C.**

PRESENTADA POR:

PERCY EDINSON BANCES CHAPOÑAN

A la Facultad de Ingeniería de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
para optar el título de

INGENIERO INDUSTRIAL

APROBADA POR:

Cesar Ulises Cama Peláez

PRESIDENTE

Oscar Kelly Vásquez Gervasi

SECRETARIO

Evans Nielander Llontop Salcedo

VOCAL

DEDICATORIA

A Dios, por ayudarme a cumplir mis metas que para mí es especial en mi vida y dedico principalmente mi trabajo a Él.

De igual manera, dedico esta tesis principalmente a mi abuelita Herminia Bances Coronado, que ha sabido educarme con valores, hábitos y con buenos sentimientos, lo cual me han impulsado a seguir luchando en los momentos más difíciles, aunque ya no este físicamente conmigo, pero sé que estaría contenta y orgullosa de mi.

AGRADECIMIENTOS

A mi familia por ayudarme a cumplir mis objetivos.

A mi asesor Mgtr. Evans Nielander Llontop Salcedo, por su apoyo y por sus conocimientos brindados para realizar esta investigación.

RESUMEN

Cheensfers S. A. C. es una empresa dedicada a la confección y comercialización de polos para niños. La organización presenta elevados costos operativos que ascienden a S/. 1 172 876,73 ANUALES, de los cuales el 14,17 % son gastos adicionales debido a causas como la elaboración de productos al destajo, tiempos de producción elevados, la falta de compromiso del personal, la presencia de productos defectuosos, una distribución de planta inadecuada, áreas de trabajo desordenadas, etc. Ante ello, el estudio tuvo como objetivo proponer una mejora del proceso productivo para disminuir los costos operativos en la empresa Cheensfers S. A. C.

Se propuso la mejora mediante herramientas y metodologías de ingeniería industrial, como balance de línea, sistema de producción modular, estandarización de procesos y tiempos, implementación de 5S y programas de capacitación. La propuesta permitió reducir los costos operativos a S/. 1 062 887,73 representando una disminución del 9,17 % en los gastos adicionales de la empresa y un aumento de la producción anual a 65 812 unid /anual representando un incremento de 134,24%.

Finalmente, se realizó una evaluación económica financiera, demostrando ser un proyecto rentable con un VNA de S/. 244 934 en un plazo de 5 años, un TIR de 108% con un período de recuperación de 11 meses y un costo beneficio de S/. 4,26 por lo que podemos concluir que por cada sol invertido se genera una ganancia de S/. 3,26.

Palabras claves: *costos operativos, industria textil, confecciones, proceso productivo, polo camisero, 5S, balance de línea, estandarización.*

ABSTRACT

Cheensfers S. A. C. is a company dedicated to the manufacture and marketing of children's polo shirts. The organization has high operating costs that amount to S /. 1 172 876.73 ANNUALS, of which 14.17% are additional expenses due to causes such as the development of piecework products, high production times, lack of staff commitment, the presence of defective products, a distribution of inadequate plant, messy work areas, etc. Given this, the study aimed to propose an improvement in the production process to reduce operating costs in the company Cheensfers S. A. C.

The improvement was proposed through industrial engineering tools and methodologies, such as line balancing, modular production system, standardization of processes and times, implementation of 5S and training programs. The proposal reduced operating costs to S /. 1,062,887.73, representing a 9.17% decrease in the company's additional expenses and an increase in annual production to 65,812 units / year, representing an increase of 134.24%.

Finally, an economic and financial evaluation was carried out, proving to be a profitable project with a NPV of S /. 244,934 in a 5-year term, an IRR of 108% with a recovery period of 11 months and a cost benefit of S /. 4.26 so we can conclude that for each sun invested, a profit of S /. 3.26.

Keywords: *operating costs, textile industry, clothing, production process, shirt polo, 5S, line balance, standardization.*

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	15
II. MARCO TEÓRICO	17
2.1 Antecedentes del problema	17
2.2 Base teórica – científica	19
2.2.1 Proceso Productivo	19
2.2.1.1 Las etapas del proceso productivo	19
2.2.1.2 Los elementos del proceso productivo	20
2.2.1.3 Los tipos del proceso productivo	20
2.2.2 Tiempo de ciclo	21
2.2.3 Cuello de botella	21
2.2.4 Diagrama de Operaciones	21
2.2.5 Diagrama Analítico de Procesos	22
2.2.6 Costos de Producción	22
2.2.6.1 Materia prima directa.....	23
2.2.6.2 Costos indirectos de fabricación (CIF)	24
2.2.6.3 Materiales Indirectos (CMI)	24
2.2.6.4 Mano de Obra Indirecta (CMOI).....	24
2.2.7 Numero de observaciones	25
2.2.8 Diagrama de Ishikawa	25
2.2.9 Herramienta 5S.....	25
2.2.9.1 Seiri – Clasificar	26
2.2.9.2 Seiton– Ordenar	26
2.2.9.3 Seiso– limpieza.....	26
2.2.9.4 Seiketsu - Bienestar Personal / Estandarizar	26
2.2.9.5 Shitsuke– Disciplina	26
2.2.10 Balance de línea	27
2.2.11 Sistema de producción modular	28
2.2.12 Estandarización de procesos	29
2.2.13 Sistema de Westinghouse.....	30
III. RESULTADOS	33
3.1 Objetivo 1: Diagnosticar la situación actual y los costos operativos del proceso productivo de polos camiseros	33

3.1.1	La empresa.....	33
3.1.2	Descripción del sistema productivo	35
3.1.2.1	Productos	35
3.1.2.2	Materia prima	36
3.1.2.3	Mano de obra.....	38
3.1.2.4	Maquinaria.....	39
3.1.2.5	Proceso de producción.....	49
3.1.3	Análisis del proceso de producción	51
3.1.3.1	Diagrama de bloques del proceso de producción de polos camiseros.....	51
3.1.3.2	Diagrama analítico del proceso de fabricación de polos camiseros	52
3.1.3.3	Diagrama analítico del proceso de costura de polos camiseros (DAP)	53
3.1.3.4	Cursograma analítico del proceso de la etapa de costura	55
3.1.3.5	Plano de distribución actual.....	57
3.1.4	Identificación de causas del problema.....	59
3.1.4.1	Descripción de las sub causas.....	60
3.1.4.2	Lista de verificación de las causas del problema.....	65
3.1.5	Análisis de costos de la empresa	67
3.1.5.1	Costos para el proceso de producción de polos camiseros.....	67
3.1.5.2	Costos Adicionales por último trimestre 2019	71
3.1.5.3	Egreso totales.....	73
3.1.5.4	Ingresos totales	73
3.1.6	Indicadores de proceso productivo de polos camiseros.....	74
3.1.6.1	Producción real 2019	74
3.1.6.2	Producción teórica	75
3.1.6.3	Productividad de la mano de obra	75
3.1.6.4	Eficiencia Económica	76
3.1.6.5	Costo unitario de producción.....	76
3.1.6.6	Resumen de indicadores del proceso de producción	76
3.2	Objetivo 2: Plantear propuestas de solución para disminuir los costos operativos del proceso productivo de polos camiseros de la empresa Cheensfers S. A. C.	77
3.2.1	Propuesta de solución 1. Estandarización del proceso de costura de polos camiseros	78
3.2.1.1	Sistema de producción modular.....	79
3.2.1.2	Estandarización del proceso de costura mediante instructivo de trabajo	88

3.2.1.3	Estandarización de tiempos	101
3.2.2	Propuesta de implementación 5S	105
3.2.2.1	Lista de verificación de las 5S de la propuesta.....	121
3.2.3	Plan de Capacitación.....	123
3.2.4	Nuevos indicadores.....	126
3.2.4.1	Diagrama de operaciones de proceso	126
3.2.4.2	Producción.....	127
3.2.4.3	Productividad de la mano de obra	128
3.2.4.4	Eficiencia Económica	128
3.2.4.5	Costo unitario de producción.....	128
3.2.4.6	Comparación de la situación actual y de la aplicación de las propuestas.....	129
3.3	Objetivo 3: Realizar la evaluación económica financiera de la propuesta	130
3.3.1	Determinación de beneficios	132
3.3.2	Análisis costo beneficio	134
3.3.3	Recuperación de la inversión.....	135
3.3.4	Tasa de rentabilidad económica y social	136
3.3.5	Valor actual neto	136
3.3.6	Relación beneficio/ costo	136
IV.	EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE LA PROPUESTA	137
4.1	Aspecto social	137
4.2	Aspecto legal	137
4.3	Aspecto de seguridad y salud	137
4.4	Aspecto ambiental.....	137
V.	CONCLUSIONES.....	138
VI.	RECOMENDACIONES	139
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	140
VIII.	ANEXOS.....	142

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Variables para el balance de líneas	27
Tabla 2. Habilidad	30
Tabla 3. Esfuerzo.....	31
Tabla 4. Condiciones.....	31
Tabla 5. Consistencia	32
Tabla 6: División general de la empresa	35
Tabla 7: Porcentaje de ventas de cada producto de la empresa.....	36
Tabla 8. Materiales necesarios para la fabricación de un polo camisero	36
Tabla 9. Colaboradores del área de producción	38
Tabla 10. Maquinaria de la empresa	39
Tabla 11: Ficha técnica de la Remalladora Industrial	40
Tabla 12: Ficha técnica de la Remalladora Elastiquera	41
Tabla 13: Ficha técnica de la Recta.....	42
Tabla 14: Ficha técnica de la Recubridora Industrial.....	43
Tabla 15: Ficha técnica de la Tapetera Industrial.....	44
Tabla 16: Ficha técnica de la Cortadora Industrial.....	45
Tabla 17: Ficha técnica de la Botonera Industrial	46
Tabla 18: Ficha técnica de la Ojaladora Industrial.....	47
Tabla 19: Ficha técnica de la Corta Cinta Industrial	48
Tabla 20: Cuadro de resumen del proceso de confección.....	53
Tabla 21: Cuadro de resumen del proceso de confección.....	55
Tabla 22. Resumen de causas del Problema Principal	60
Tabla 23. Respuestas a entrevista realizada a gerente general de empresa	61
Tabla 24. Puntuación del criterio	65
Tabla 25. Lista de verificación de la situación actual	66
Tabla 26. Costo de materia prima (tela) 2019	67
Tabla 27: Costo de materiales Directos 2019.....	68
Tabla 28: Costo de materiales indirectos 2019	68
Tabla 29: Gastos Administrativos	68
Tabla 30: Gastos de Ventas	69
Tabla 31. Costos por limpieza de planta	69

Tabla 32. Gastos por servicios	69
Tabla 33. Depreciación anual de maquinaria 2019	70
Tabla 34: Costo de Mano de Obra.....	70
Tabla 35. Sueldos mensuales adicionales por turno noche	71
Tabla 36. Costo de servicio	71
Tabla 37. Sueldos mensuales adicionales por destajo	72
Tabla 38: Otros costos de fábrica	72
Tabla 39. Gastos por servicios de horas extras y destajo 2019	72
Tabla 40. Egresos totales.....	73
Tabla 41. Ingresos totales 2019	73
Tabla 42.Producción real promedio 2019	74
Tabla 43: Tiempos Operativos	75
Tabla 44: Tabla resumen de indicadores del proceso productivo	76
Tabla 45. Matriz de enfrentamiento de causas	77
Tabla 46. Criterios de calificación	78
Tabla 47. Análisis de factores ponderados para propuestas de solución.....	78
Tabla 48. Tiempos de operaciones	79
Tabla 49. Tiempo por estaciones.....	80
Tabla 50. Indicadores de línea actual	80
Tabla 51. Tiempos de operaciones	83
Tabla 52. Tiempos por estaciones y operarios	84
Tabla 53. Estaciones agrupadas.....	84
Tabla 54. Indicadores de línea de producción balanceada	87
Tabla 55. Resumen de indicadores de línea de producción balanceada.....	87
Tabla 56. Estandarización de tiempos	102
Tabla 57. Cursograma actual del proceso de costura de polos camiseros.....	104
Tabla 58. Temas propuestos para capacitación a operarios	109
Tabla 59: Herramienta Seiri - Clasificar	110
Tabla 60: Herramienta Seiton – Orden.....	111
Tabla 61: Herramienta Seiso - Limpieza.....	112
Tabla 62: Herramienta Seiketsu - Estandarizar	114
Tabla 63: Herramienta Shitsuke - Disciplina	116
Tabla 64. Cronograma para la implementación de las 5S	120
Tabla 65. Resultado de la implementación de 5S	121

Tabla 66. Puntuación del criterio	121
Tabla 67. Lista de verificación de la propuesta.....	122
Tabla 68. Capacitaciones propuestas.....	123
Tabla 69. Ficha de plan de capacitación propuesto.....	124
Tabla 70. Diagrama de Gantt para propuesta de capacitación	125
Tabla 71. Nuevos indicadores de producción	127
Tabla 72. Plan de producción luego de la propuesta.....	127
Tabla 73. Comparación de indicadores	129
Tabla 74. Presupuesto de inversión anual para programa de capacitación	130
Tabla 75. Presupuesto de inversión para la estandarización del proceso.....	131
Tabla 76. Presupuesto de inversión para la implementación 5S	131
Tabla 77. Cuadro resumen de inversión total.....	132
Tabla 78. Beneficio de ahorro obtenido por aumento de producción	132
Tabla 79. Producción anual de polos camiseros total	133
Tabla 80. Cuadro resumen de ingresos anual.....	133
Tabla 81. Análisis costo beneficio	134
Tabla 82. Flujo de caja del primer año de la propuesta.....	135

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Sistema Productivo.....	19
Figura 2. Simbología para el diagrama de flujo	22
Figura 3: Organigrama de la empresa	33
Figura 4: Puntos de venta de la empresa	35
Figura 5: Polos camiseros	37
Figura 6. Diagrama de bloques.....	51
Figura 7. Diagrama analítico del proceso de fabricación de un polo camisero.....	52
Figura 8: Diagrama analítico del proceso de costura	54
Figura 9: Cursograma Analítico de Costura en la empresa.....	56
Figura 10: Plano de distribución actual del área de costura de la empresa	58
Figura 11. Diagrama Ishikawa	59
Figura 12. Personal trabajando sin EPP	62
Figura 13. Segundo Piso - Área de Costura	62
Figura 14. Almacén de Productos Desordenado	63
Figura 15. Áreas de trabajo desordenado	63
Figura 16. Área de corte desordenado.....	64
Figura 17. Área de trazado desordenada	64
Figura 18. Diagrama de precedencia proceso de confección de polos camiseros.....	81
Figura 19. Sistema tradicional actual de la empresa	82
Figura 20. Diagrama de precedencia mejorado.....	85
Figura 21. Sistema de producción modular.....	86
Figura 22: Formato N°1	89
Figura 23: Proceso de habilitado 1	90
Figura 24. Proceso de habilitado 1	90
Figura 25. Habilitado 1.....	91
Figura 26. Remalle 1	91
Figura 27: Proceso de remalle 1	92
Figura 28. Proceso de corte 1	92
Figura 29. Recta 1	93
Figura 30. Recta 1	93
Figura 31. Recta 2	94
Figura 32. Remalle 2	94

Figura 33. Recubridora 1	95
Figura 34. Remalladora 3	95
Figura 35. Tapetera 1.....	96
Figura 36. Recta 3	96
Figura 37. Recubridora 2.....	97
Figura 38. Ojalador 1	97
Figura 39. Botonera 1	98
Figura 40. Habilidadador 2	98
Figura 41. Producto terminado.....	99
Figura 42: Formato N° 3 Productos Entregados	100
Figura 43: DAP mejorado	103
Figura 44. Diagrama de bloques implementación 5S.....	108
Figura 45: Clasificación de acuerdo a su uso	110
Figura 46: Formato de tarjetas rojas.....	111
Figura 47: Ubicación de los objetos por frecuencia de uso.....	112
Figura 48. Manual de Limpieza	113
Figura 49. Formato de limpieza de turno	115
Figura 50: Formato de auditoria.....	117
Figura 51: Formato de nivel de auditoria (5S)	118
Figura 52. Diagrama analítico del proceso general.....	126

I. INTRODUCCIÓN

La vestimenta es una parte esencial para la vida de todo ser humano y también para un importante sector de la economía. A nivel mundial, la industria de las confecciones se calcula en 1,3 billones de dólares y da trabajo a más de 300 millones de colaboradores a través de la cadena de valor. [1]

Los 3 países líderes en el sector de confecciones son China, la Unión Europea, Bangladesh. Seguido de ellos, pero no menos importantes están Estados Unidos, India y Turquía. Con lo que respecta a Latino América, los principales países que representan de la mejor manera al sector textil y confecciones son México, El Salvador, Brasil, Guatemala y Nicaragua. [2]

Del mismo, en el Perú se presenta una gran oportunidad en esta industria. Según el MINCETUR, el sector textil y de confecciones genera más de 250 mil empleos y atiende a diversas marcas internacionales como Lacoste, Hugo Boss, Armani y más. Asimismo, es el segundo sector más importante en el Perú en generación de empleo después de la agroindustria. [3]

La ventaja competitiva del Perú se da debido a que en el país se cuenta con una tradición de miles de años en la fabricación de hilos, telas y prendas de vestir. Se cuenta con uno de los algodones más finos del mundo, como el pima peruano, catalogado como Producto Bandera del Perú, asimismo fibras de alpaca, cuya población es el 80% de todo el mundo. [4]

Es en este contexto, que se presenta la empresa limeña Cheensfers S. A. C., dedicada a la confección y comercialización de polos para niños a base de tela de algodón peruano, que tiene limitaciones en su afán de ser más competitiva en el mercado debido a los elevados costos operativos que presenta su producto principal (polo camisero), el cual asciende a S/. 1 172 876,73 en el período estudiado. Se identificó que el 14,17 % son gastos adicionales que representan S/. 166 219,6, debido a causas como la elaboración de productos a destajo, tiempos de producción elevados, la falta de compromiso del personal, la presencia de productos defectuosos, una distribución de planta inadecuada, áreas de trabajo desordenadas y más.

Ante ello, se planteó la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo mejorar el proceso productivo de la empresa Cheensfers S. A. C. para disminuir los costos operativos?

Para ello, se planteó como objetivo general mejorar el proceso productivo de polos camiseros para disminuir los costos operativos de la empresa Cheensfers S. A. C. Como objetivos específicos primero es diagnosticar la situación actual y los costos operativos del proceso productivo de polos camiseros, luego plantear propuestas de solución para disminuir los costos operativos del proceso productivo de polos camiseros y finalmente realizar la evaluación económica financiera de la propuesta.

El estudio se justifica económicamente debido a que permitirá reducir los costos operativos de la empresa y por ende mejorar el desempeño de la empresa, aumentando la competitividad del sector. Académicamente, la investigación servirá como antecedente para futuros profesionales que deseen investigar sobre temas relacionados al rubro de textil de confecciones y propuestas de mejora de la misma.

II. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes del problema

En el 2016, Marmolejo, Mejía, Pérez, Caro y Rojas [5] , en su investigación realizada en Colombia titulada “Mejoramiento mediante herramientas de la manufactura esbelta, en una Empresa de Confecciones”, diagnosticó que la compañía de confecciones en estudio presenta tiempos improductivos en su línea de producción de un 14%, reflejándose en un impacto monetario de \$30 582 022 por año. Dichos tiempos improductivos eran causados por las faltas de controles y estándares, que no permitían facilitar las labores del operario y dar la garantía en la calidad de sus productos y procesos. De aquí surge como objetivo general desarrollar e implementar un plan de acción de mejora continua mediante herramientas de manufactura esbelta, entre las cuales se aplicaron las 5’S y control visual. La metodología abarcó: El diagnóstico del estado actual, el diseño e implementación del plan de acción con la documentación requerida y finalmente la medición la efectividad. Con la implementación de la propuesta, se obtuvo como resultado la reducción de los tiempos improductivos en un 12%, representando un ahorro anual para la empresa de \$ 25 916 485.

En el 2016, Escalda, Jara y Letzkus [6] , en Chile, realizó la investigación titulada “Mejora de procesos productivos mediante lean manufacturing”, que tuvo como objetivo principal identificar y entregar una propuesta de mejora de las ineficiencias de una planta de confección de colchones. La propuesta realizada se basó en herramientas como el Diagrama de Flujo de Valor, Diagramas de Ishikawa, Mapa de Empatía, Diagrama de Spaguetti y realización de flujogramas. Con la propuesta realizada, se aumentó en un 20% la capacidad de la empresa, llegando de 2300 a 2760 unidades diarias terminadas, cumpliendo con los requerimientos de demanda esperados por la empresa y un proceso más limpio y eficiente.

En el 2016, Naqvi, Fahad, Atir, Zubair y Shehzad [7] , en Pakistán, realizaron la investigación titulada “Productivity improvement of a manufacturing facility using systematic layout planning”, que tuvo como objetivo principal mejorar la productividad mediante el diseño de planta utilizando la herramienta SLP para una empresa multinacional. Se diagnosticó que la distancia total recorrida en flujo de materiales era igual a 125 metros. Utilizando herramientas de lean, se identificaron las principales actividades que no agregaban valor y se plantearon diferentes alternativas de diseños de mejora, reorganizando la distribución de las máquinas y espacios, en base a criterios de accesibilidad mejorada y eficiencia del flujo de material. Los resultados obtenidos fueron una reducción de 125 metros a 76 metros en la distancia de flujo

del material, el tiempo de entrega de 22 a 13,38 horas por producto, la producción de 218 a 359 productos al año y el costo de transporte de 40 a 15 dólares por unidad.

En el 2017, Gao [8], en Perú, realizó la investigación titulada “Implementación de herramientas de control de calidad en MYPEs de confecciones y aplicación de mejora continua PHRA”, donde se describe a una empresa que se dedica a la exportación de prendas de vestir que tiene como principales problemas tercerizar ciertos procesos de su línea de producción y no contar con un sistema de calidad definido, lo que trae como consecuencia retrasos de la producción y un bajo nivel de la calidad con un 81% de productos defectuosos. Es por ello, que el estudio tuvo como principal objetivo implementar herramientas de control de la calidad y de mejora continua para mejorar el nivel de calidad de sus prendas. La propuesta se basó en la capacitación al personal en sistemas de calidad, mejora continua y métodos de autocontrol. Una vez hecho ello se procedió a realizar un análisis estadístico de muestreo donde los resultados fueron favorables, teniendo una reducción del 27,6% al 20,4% en reprocesos, permitiendo mejorar la productividad de la MYPE.

En el 2019, Yépez, Flores, Andrango y Otavalo [9], en Ecuador, realizaron la investigación titulada “La organización de los procesos de confección como estrategia para mejorar la productividad – caso de estudio empresarial”, que tuvo como objetivo principal mejorar la productividad de la empresa en estudio. Para ello, se recrearon los procesos a través de simulaciones asistidas por computadora diagnosticando un tiempo estándar de producción de 9,76 minutos por prenda completa, unos suplementos de 0,22 minutos por prenda y una eficiencia del sistema de producción del 66,93%. Se planteó una propuesta basada en la organización de los procesos bajo un enfoque de equipos de trabajo y los resultados fueron una reducción del tiempo estándar en 1 minuto por unidad, la reducción del 9% en suplementos y un aumento de la eficiencia del sistema en un 16%, evidenciando mejoras en base a la situación antes de la propuesta realizada.

2.2 Base teórica – científica

2.2.1 Proceso Productivo

Un proceso productivo es un sistema conformado por tareas, que tienen por objetivo la transformación de elementos diversos, donde existen entradas que pueden ser insumos, materia prima, materiales, información, etc., y salidas que vienen a ser los productos. En este sistema las transformaciones se realizan por medio del uso de recursos físicos, tecnológicos, humanos, las acciones que se realizan en el proceso productivo deben ser de forma planificada. [10]

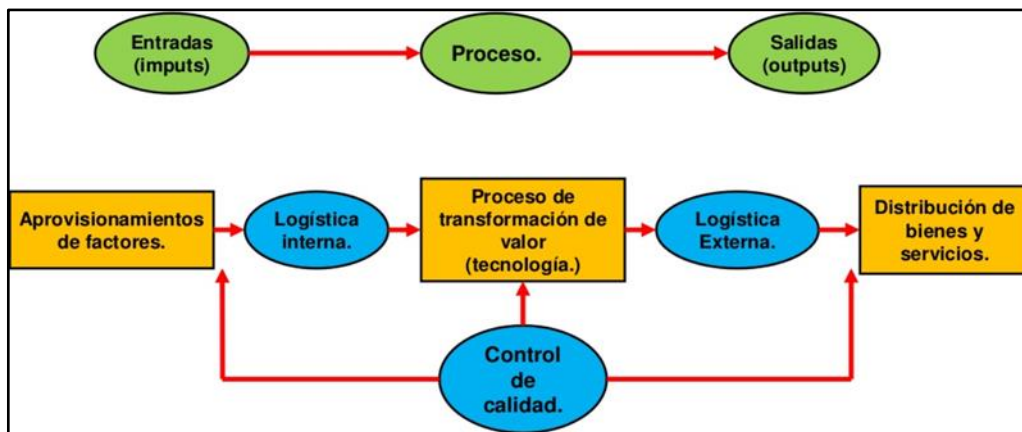


Figura 1. Sistema Productivo

Fuente: Facho 2017

2.2.1.1 Las etapas del proceso productivo

- **Entrada**

Son los factores productivos, conocidos como recursos, materias primas, insumos, o elementos que se usan para la transformación productiva.

- **Transformación Productiva**

Es el procedimiento que siguen las entradas para convertirse en un producto, en esta etapa, técnicamente se le llama producto en proceso.

- **Resultado**

Es el producto terminado, que representa un bien físico, o servicio que es el resultado del proceso de transformación.

- **Retroalimentación**

En esta etapa se obtiene la información que se utiliza para controlar el sistema del proceso de producción, en función a los sucesos imprevistos como las variaciones de los precios, cambios en los insumos, etc., la retroalimentación facilita que haya eficacia en el proceso.

2.2.1.2 Los elementos del proceso productivo

- **Factores Productivos**

Aquí se encuentran todos los recursos que debe tener la empresa para llevar a cabo sus actividades de producción.

- **Tecnología**

En este apartado se unen los factores tecnológicos y humanos para la obtención de productos y servicios.

- **Bienes o servicios**

Estos elementos son los productos que ha originado la empresa, los cuales pueden ser productos finales de consumo directo, o productos que se utilizan para la producción de otros bienes o servicios.

2.2.1.3 Los tipos del proceso productivo

- **Proceso Productivo Bajo Pedido**

En este tipo de proceso productivo solo se produce un producto a la vez y cada uno es distinto, no hay dos similares, por eso se considera un proceso de mano de obra intensa. Los bienes pueden ser elaborados manualmente o ser el resultado de la combinación de producción manual con maquinarias.

- **Proceso Productivo por Lotes**

Aquí se produce de manera repetitiva poca cantidad de productos iguales. Bien podría considerarse como un proceso de producción intenso en mano de obra, pero no es así, ya que lo normal es agregar modelos o plantillas que facilitan la elaboración. Las máquinas se pueden mover o cambiar sencillamente para fabricar un producto diferente, de ser necesario.

- **Proceso Productivo en Masa**

Es cuando se fabrican cientos de productos idénticos, este tipo de manufactura tiene una línea de producción que generalmente trata de la ensambladura de una serie de productos de

componentes particulares y cada tarea se encuentra automatizada generando que se utilice un número menor de trabajadores, sin fabricación se vea afectada de elaborar una cantidad elevada de productos.

- **Proceso Productivo Continuo**

Este tipo de proceso permite la elaboración de muchos miles de productos iguales y su diferencia con la producción en masa, es que la línea de producción es automatizada y se mantiene en funcionamiento las 24 horas del día, los siete días de la semana, permitiendo maximizar la eficiencia y reducir los costos de arrancar y paralizar el proceso de producción, en este proceso se requieren un mínimo número de trabajadores.

2.2.2 Tiempo de ciclo

Hay que tener en cuenta que Cuatrecasas [11], indica que el tiempo de ciclo es el que transcurre desde que se termina una unidad de producto hasta que se termina la siguiente. Dicho tiempo coincide con el tiempo transcurrido en que los trabajadores realizan una operación, hasta que vuelvan a realizarla. Lo deseado en las empresas es que el proceso se encuentre balanceado o equilibrado reflejándose en que todas sus operaciones tengan el mismo tiempo, beneficiando a la reducción total de los materiales en proceso de una empresa. Por lo general es determinado por el tiempo de cuello de botella que posee una etapa en un proceso productivo.

2.2.3 Cuello de botella

Para Gamarra y Jiménez afirman que el cuello de botella es uno de los recursos que tiene la menor capacidad del sistema, esto origina que lo limita y restringe. Otra definición es considerando como un proceso donde el flujo se reduce a lo más estrecho posible. El cuello de botella en un conjunto de eventos es el eslabón donde ocurren la menor cantidad de eventos que el resto de los eslabones. Cuando el cuello de botella es menor a la demanda, origina una demanda insatisfecha, siendo la restricción del proceso. [12]

2.2.4 Diagrama de Operaciones

Para este diagrama se elabora un círculo por cada operación que se requiera durante el proceso de fabricación de piezas que van a conformar el producto final. Se identifica todo el movimiento del proceso, así como las tareas destinadas a lograrlo. Mediante este diagrama se muestra la entrada de materia prima en la parte superior. [13]

2.2.5 Diagrama Analítico de Procesos

Diagrama cuyo contenido es la formación de todos los elementos que contiene un material; mediante el flujo de operarios detalla la información de una operación correspondiente a un proceso. [13] Ayuda a determinar los costos ocultos que perjudican a la empresa. Costos que generalmente son distancias recorridas, retrasos y los almacenamientos temporales.




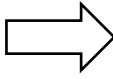


Símbolo	Nombre	Definición
	Operación	Tiene lugar cuando se modifica intencionalmente a un objeto, o cuando se dispone o prepara para otra operación y cuando se recibe información.
	Inspección	Cuando se examina un objeto para su identificación o se somete a verificación en cuanto a cantidad en cualquiera de sus características físicas o químicas del objeto, no permiten la ejecución inmediata de la siguiente acción prevista.
	Demora	Tiene lugar cuando las condiciones excepto a las inherentes al cambio intencionado de las características físicas químicas del objeto, no permiten la ejecución inmediata de las siguientes acción prevista.
	Transporte	Tiene lugar cuando se mueve un objeto de un sitio a otro, excepto cuando el movimiento forma parte de una operación o es originado por el operario en el puesto de trabajo durante una operación o una inspección.
	Almacenaje	Tiene lugar cuando un objeto se guarda o se protege de manera que no se puede retirar sin la correspondiente autorización.
	Actividades combinadas	Cuando se desea indicar actividades realizadas a la vez por el mismo puesto de trabajo, se combinan los símbolos correspondientes a estas actividades.

Figura 2. Simbología para el diagrama de flujo

Fuente: Freivalds y Niebel 2009

2.2.6 Costos de Producción

El costo de producción en la transformación de un producto está determinado como el gasto de la mano de obra directa, materia prima directa y costos indirectos de fabricación. La suma de los tres elementos en el proceso de fabricación compone el costo de producción. [14]

Según Billene [14], indica que “El costo total es el valor de mercado de los factores que usa una empresa en la producción” y puede obtenerse de la siguiente forma:

$$\text{Costo total de Producción} = \text{Costo MO} + \text{Costo de Materiales} + \text{CIF}$$

Entonces:

MO: Mano de Obra

CIF: Costos Indirectos de fabricación

2.2.6.1 Materia prima directa

La materia prima directa es todo elemento que se transforma en un producto final. Un producto terminado tiene en si una serie de componentes y subproductos, que mediante un proceso de transformación permitieron la realización del producto final. [15]

En Mankiw [16] se puede definir al costo de materia prima directa como:

$$CMP = \sum_{i=1}^m Q_i P_i$$

Entonces

CMP: Costo de Materia Prima

m: número de materias primas

Q_i: cantidad de cada materia prima

P_i: precio unitario de cada materia prima

Se define como el recurso humano donde se realiza varias tareas para transformar la materia prima en un producto final. Compone el valor del trabajo directo hecho por los trabajadores, dicho en otras palabras, es el esfuerzo que realizan para contribuir al proceso productivo de un bien. [16]

Según Mankiw [16] se puede definir al costo de mano de obra directa como:

$$CMO = \text{Tiempo estándar} * VR$$

Entonces:

CMO: Costo de Mano de Obra

VR: Valor Relativo de Trabajo

$$VR = \frac{\text{Egresos del personal de producción}}{\text{Tiempo total laborado}}$$

Entonces:

VR= Valor Relativo de Trabajo

$$\text{Tiempo total laborado} = \left[(N^{\circ} \text{ pers.}) * \left(\frac{\text{Días}}{\text{mes}} \right) * \left(\frac{\text{Turnos}}{\text{día}} \right) * \left(\frac{\text{Minutos}}{\text{turno}} \right) + \text{Horas extras} \right]$$

Las horas extras es los tiempos que los operarios exceden de la jornada ordinaria.

2.2.6.2 Costos indirectos de fabricación (CIF)

Los CIF también son conocidos como costos indirectos de producción, ya que son costos que están presentes en una empresa, necesarios para la producción, pero no se identifican con el producto final. Aquellos costos que no son mano de obra directa y materiales directos, ni gastos de administración y ventas, son costos indirectos de fabricación y componen el tercer elemento de costo. [17]

2.2.6.3 Materiales Indirectos (CMI)

Es aquel material que no se reconoce cuantitativamente dentro del producto o aquel que, identificándose, no presenta un importe considerable. [17]

$$CMI = (\text{Costo de herramientas y materiales} + \text{Costo de suministros})$$

Entonces:

CMI: Costo de Materiales Indirectos

2.2.6.4 Mano de Obra Indirecta (CMOI)

Es la retribución del personal que, trabajando en la empresa, no interviene directamente en la transformación de la materia prima a producto final. Como ejemplo están: supervisor y jefe de producción, personal de limpieza y personal de vigilancia. [17]

$$CMOI = (\text{Salarios de jefe de producción} + \text{Salarios de supervisor de producción} \\ + \text{Salarios de limpieza de planta} + \text{Salario vigilantes de planta})$$

Entonces:

CMOI: Costo de Mano de Obra Indirecta

Otros costos indirectos de fabricación (OCIF)

Son otros costos indirectos que no intervienen directamente en el proceso de transformar la materia prima en producto final y son distintos al material indirecto y mano de obra indirecta. Estos costos son los costos de suministros, costos de depreciación, costos de herramientas para el mantenimiento, costos de implementos de calidad, costos de materiales de limpieza en planta, entre otros. [17]

$$OCIF = (\text{Costo de suministros indirectos} + \text{Costos de depreciación} + \text{Costos de$$

materiales de embalaje + Costos de materiales de limpieza en área de producción)

Entonces:

OCIF: Otros costos indirectos de fabricación

2.2.7 Numero de observaciones

El método Mundel tiene como objetivo fijar directamente el número de observaciones para tener una probabilidad de un 95%, este valor obtenido no diferirá en más de un 5% del valor real. Se va a medir una primera serie de 5 o 10 operaciones, luego se va a determinar el valor más alto con el valor bajo lo cual se le llamara A y B respectivamente. Posteriormente se calcula el valor $(A - B) / (A+B)$. Se entra con este último valor en la tabla de Mundel y se determina con el número de observaciones mirando en la columna 5 o 10 según el número de la serie inicial de observaciones. [18]

2.2.8 Diagrama de Ishikawa

Es una herramienta que se utiliza para la planificación que tiene como objetivo analizar gráficamente los factores y de forma estructurada con los vínculos de causa – efecto de un problema para tomar decisiones. [11]

2.2.9 Herramienta 5S

Es una herramienta que busca mejorar las condiciones de trabajo en la empresa por medio de la organización ordenada y limpia. Esta técnica se refiere al mantenimiento de los puestos de trabajo que este limpias, seguras y mejor organizadas, con la constancia, coordinación y compromiso del personal junto a cada área de cualquier rango en la empresa. También se conoce como “Calidad de vida” al trabajo.

La implementación de las 5S implica crear una cultura empresarial donde la cantidad de materia prima se debe optimizar considerando aspectos que el operario perciba; junto a ello, se debe asumir y aceptar que implica una inversión de tiempo bastante valioso del operario y la organización de actividades que deben perdurar en el tiempo. En otros aspectos, es importante recalcar que es de mucha ayuda el empleo de material didáctico y que se explique de forma dinámica a los operarios conceptos básicos de la metodología de las 5S. [11]

La implementación de la herramienta inicia en un área piloto y se debe concentrar la mayor atención a ella; puesto que, es ahí donde se iniciará con la etapa de aprendizaje y punto de partida para el desarrollo de toda la organización.

La base de las 5S se explica mediante el seiri, seiton, seiso, seiketsu y shitsuke.

2.2.9.1 Seiri – Clasificar

Clasificar consiste en organizar y separar lo necesario de lo innecesario que se desea eliminar. Una manera sencilla de dicha identificación es a través de las preguntas: ¿Qué debe desperdiciarse?, ¿Qué debe guardarse?, ¿Qué puede ser útil? y ¿Qué se debe arreglar?

A través del Seiri, se consigue la obtención de espacio adicional, eliminación de excesos y la facilidad para usar componentes en determinados tiempos.

2.2.9.2 Seiton– Ordenar

El orden se realizará de acuerdo a los métodos, de modo que permite la localización de todo objeto en cualquier momento e instante, para ellos se les debe dar lugares únicos y exclusivos tanto antes de emplearse como después de su uso. Esto se consigue por medio de la identificación de cada elemento, el seguimiento por medio de un número y una herramienta que permita localizarlos empleando dicho código. [11]

2.2.9.3 Seiso– limpieza

La limpieza e inspección del entorno para reconocer defectos y eliminarlos. Para ello se debe integrar la limpieza como trabajo diario, asumirla como un control necesario, centrarse en focos de suciedad y conservar los componentes en condiciones óptimas.

2.2.9.4 Seiketsu - Bienestar Personal / Estandarizar

Este punto está enfocado en la integración de las 3 primeras “S” creando una simbiosis entre lo que se realiza y como se llega a sentir la persona.

2.2.9.5 Shitsuke– Disciplina

Es una disciplina cuya función principal es convertir en hábito la utilización de métodos ya estandarizados aceptando la aplicación ya normalizada. Cada trabajador debe considerar como hábito la puesta en práctica las técnicas correctas y ser disciplinados con eso. Cual sea la orientación se debe tener conocimiento que para cada caso debe tener un método.

Entre las ventajas de la quinta “S”, tenemos:

- Los trabajadores deben ser conscientes de una buena organización, a un orden y a la limpieza.
- Se debe crea costumbre a través de una buena formación continua y a la ejecución disciplinada de las normas y técnicas establecidas.

2.2.10 Balance de línea

El balanceo de líneas es una actividad que permite minimizar el desequilibrio entre máquinas y operarios con la finalidad de cumplir con la producción requerida. Para realizarlo es necesario conocer las herramientas, equipos y métodos de trabajo empleados. Se debe determinar los tiempos requeridos de cada actividad y se necesita conocer la relación de precedencias entre actividades, es decir la secuencia en que deben desempeñarse las tareas de modo que los recursos productivos estén utilizados de la forma más ajustada posible, a lo largo de todo el proceso. Una cadena está equilibrada cuando no hay tiempos de espera entre una estación y otra. [19]

A continuación, se propone las siguientes variables con su formulación para realizar el balance de líneas.

Tabla 1. Variables para el balance de líneas

Variable	Fórmula
Minuto total del operario	$\sum_i (minxop)$
Ciclo de control	$Min >$
# de operarios	$\sum op$
Total minutos por línea	$Ciclo\ de\ control\ x\ \#op$
% balance	$\frac{Min\ total\ del\ op}{Total\ min\ por\ línea} x 100$
Unidades/hora	$\frac{60\ minutos}{Ciclo\ de\ control}$
Unidades/turno	$\frac{Unidades}{Hora} x \frac{Hora}{Turno}$
Costo x Unidad	$\frac{(\#op)x(Sueldo\ día)}{Unidades\ Turno}$

Fuente: Heizer y Render 2004: 348

Para ello se debe ejecutar los siguientes pasos:

1. Analizar los tiempos de operaciones.
2. Calcular los minutos totales de operarios.
3. Determinar el ciclo de control.
4. Calcular el total de minutos por línea.
5. Calcular el % de balance.

El método consiste en alcanzar el mayor % de balance, y para ello el autor propone al evaluador proponer iteraciones con las mejoras que el proponga.

García [20], propone además el cálculo de tiempo muerto de la línea, el cual viene a ser la suma de los tiempos ociosos de cada estación de trabajo.

$$\text{Tiempo muerto} = \delta = \Sigma(c - t_i) = kc - \Sigma t_i$$

k: número de estaciones.

c: ciclo o cuello de botella.

t_i: tiempo de operación en cada estación de trabajo.

Peña, Neira y Ruiz [21], proponen que para calcular la eficiencia de la línea y el número de estaciones (ET) mínimas se utilicen las siguientes fórmulas:

$$E = \frac{\Sigma \text{ tiempo tareas}}{(\# \text{ ET actual}) \times (\text{Tiempo ciclo})}$$

$$N^{\circ} \text{ min ET} = \sum_{i=1}^n \frac{\text{tiempo para tarea } i}{\text{Tiempo ciclo}}$$

2.2.11 Sistema de producción modular

La producción modular es un sistema flexible que busca organizar y tecnificar la producción en lote con el objetivo de contar con una producción flexible. En un módulo siempre se asignarán estaciones de trabajo a cada uno de las operaciones que conforman el proceso. Cada estación busca producir una pieza o ensamblar una pieza que haga parte del producto final. Además, en el módulo se deben contar con operarios polivalentes que sean capaces de apoyar a sus compañeros. Por lo tanto, se deben tener algunas características para poder establecer un trabajo modular. [22]

- Identificar la maquinaria que se ajuste al tipo de proceso que se llevara a cabo para el ensamble del lote de producción.
- Ordenar las máquinas de manera lógica para evitar el desplazamiento innecesario y el tiempo muerto.
- Identificar operarios polivalentes que sean capaces de desempeñar varias operaciones en el equipo.
- Establecer el Layout definitivo y el balanceo del módulo.
- Motivar al equipo de trabajo con incentivos para superar la productividad establecida como estándar.
- Se eliminan cuellos de botellas por acumulación de trabajo y se eliminan los tiempos muertos en la operación.

2.2.12 Estandarización de procesos

Según Hernández y Vizán [23], los estándares son descripciones escritas y gráficas que nos permiten entender y comprender las diferentes técnicas más eficaces, fiables de una fábrica y nos brinda los conocimientos exactos y precisos sobre personas máquinas, materiales, métodos, mediciones e información, con el objeto de producir productos de muy buena calidad, confiable, seguro, barato y rápidamente.

La estandarización en el ambiente de la fabricación japonés, se ha transformado en el punto de inicio y la culminación de la mejora continua y, posiblemente, en la principal herramienta para el éxito de su sistema de producción. Lo que se debe realizar primero es definir un estándar del modo de producir las cosas; a continuación, se mejora, se verifica el efecto de lo mejorado y se estandariza un nuevo método que ha demostrado su mejor eficacia. La mejora continua es la repetición de este ciclo. En este punto existe la clave del pensamiento Lean: “Un estándar se crea para mejorarlo”.

Este concepto de “estándar” es totalmente opuesto a los sistemas establecidos de aquellas empresas en donde la estandarización se traslada en documentos muertos que terminan en estantes o cajas, que no son utilizados; incluso suelen tener muchos errores en las descripciones de cada método y en otras usan enfoques inapropiados que confunden muchos al operario.

Los estándares afectan a todo el proceso productivo de la empresa, de manera que donde exista el manejo de personas, materiales, máquinas, métodos, mediciones e información (5M +1I) debe existir un estándar.

Las características para tener una buena estandarización de procesos se deben tener en cuenta cuatro principios muy importantes siguientes:

- Hacer descripciones simples, entendibles y claras de los mejores métodos para la realización de cosas.
- Proceder de mejoras hechas con las herramientas y las mejores técnicas disponibles en cada caso.
- Garantizar el cumplimiento y seguimiento.
- Considerarlos siempre como puntos de partida para mejoras posteriores.
- Con estas características, son varios los estándares que deberían desarrollarse en una empresa.

2.2.13 Sistema de Westinghouse

Según Caso [24] ,el analista debe realizar evaluaciones sobre la eficiencia del trabajador calificado de acuerdo con el concepto que este tiene de un operario normal que ejecute el mismo elemento para determinar la velocidad del operario con las ideas que tengan sobre lo que deber ser ritmo estándar para determinar un estándar real. Uno de los sistemas más utilizados en la actualidad es sobre el desarrollo de la tabla de Westinghouse por lo tanto este método nos permitirá evaluar la actuación que realiza cada operario según 4 factores muy importantes:

- **Habilidad**

Hace referencia a la calidad del trabajador, además se familiariza con su puesto de trabajo aumentando la velocidad y eliminando movimientos falsos. En la tabla mostraremos los grados de habilidad y sus valores numéricos.

Tabla 2. Habilidad

Habilidad %	Notación	Calificación
+15	A1	Óptima
+13	A2	Óptima
+11	B1	Excelente
+8	B2	Excelente
+6	C1	Buena
+3	C2	Buena
0	D	Regular
-5	E1	Aceptable
-10	E2	Aceptable
-16	F1	Deficiente
-22	F2	Deficiente

Fuente: Caso 2006

- **Esfuerzo**

Se define a hacer la demostración de la voluntad para trabajar de una manera más eficiente. Esto es controlado por el operario y además representa la rapidez con la que se aplica la habilidad. A continuación, la calificación del esfuerzo se distingue seis clases.

Tabla 3. Esfuerzo

Esfuerzo %	Notación	Calificación
+13	A1	Óptima
+12	A2	Óptima
+10	B1	Excelente
+8	B2	Excelente
+5	C1	Buena
+2	C2	Buena
0	D	Regular
-4	E1	Aceptable
-8	E2	Aceptable
-12	F1	Deficiente
-17	F2	Deficiente

Fuente: Caso 2006

- **Condiciones ambientales**

Las condiciones afectan directamente al trabajador y no a las operaciones. Existen varios elementos que están afectando a las condiciones de cada puesto trabajo, tales como la temperatura del ambiente, la iluminación, ventilación y el ruido generado por maquinarias. Los materiales y herramientas que están en mal estado están afectando directamente a la operación no se toman en cuenta para el factor de calificación de la operación. A continuación, se tiene seis clases generales de condiciones; óptimas, Excelentes, Buenas, Regular, Aceptables y deficientes Pobres.

Tabla 4. Condiciones

Condiciones %	Notación	Calificación
+6	A	Óptima
+4	B	Excelente
+2	C	Buena
0	D	Regular
-3	E	Aceptable
-7	F	Deficiente

Fuente: Caso 2006

- **Consistencia**

Se define como la repetición de cada actividad o acción de la persona en una determinada área de trabajo, es decir, que los valores elementales de tiempo que se repiten continuamente

indican una consistencia más o menos exacta. A continuación, La consistencia puede ser: Perfecta, Excelente, Buena, Media, Aceptable y Pobre.

Tabla 5. Consistencia

Condiciones %	Notación	Calificación
+4	A	Perfecta
+3	B	Excelente
+1	C	Buena
0	D	Regular
-2	E	Aceptable
-4	F	Deficiente

Fuente: Caso 2006

III. RESULTADOS

A continuación, se presenta los resultados de cada objetivo del estudio de investigación.

3.1 Objetivo 1: Diagnosticar la situación actual y los costos operativos del proceso productivo de polos camiseros

3.1.1 La empresa

Cheensfers S. A. C., empezó sus actividades en el año 2008 y fue fundada por el señor Julio Edilberto Fernández Alvarado, el cual, en base a su experiencia obtenida con el tiempo, empezó como un pequeño taller de confecciones, pero con el transcurso de los años fue creciendo hasta tener en la actualidad un área de 155 m². Algunos datos de la empresa:

- **Nombre de la Empresa:** Cheensfers S. A. C.
- **Ubicación:** Urbanización los Ayllus MZ. F LT. # 176 ATE – VITARTE – LIMA.
- **Actividad Económica:** Confección y Comercialización de polos de adultos y niños.
- **Fecha de Inicio de actividades:** Año 2008
- **RUC:** 20492839974
- **Organigrama general de la empresa**

Actualmente, la empresa se estructura como una pequeña empresa, a continuación, se presenta su estructura organizacional y las áreas de apoyo con la que cuenta la empresa:

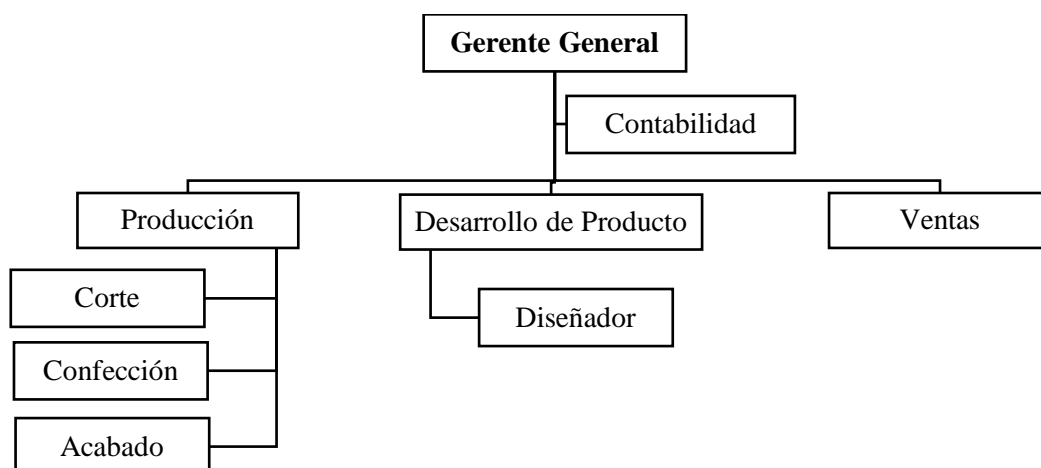


Figura 3: Organigrama de la empresa

Fuente: Empresa Cheensfers S. A. C.

Gerencia general: Acá se gestiona todas las operaciones para que la empresa funcione de manera correcta, el encargado en esta área es el dueño de la empresa.

Contabilidad: Se encarga de ver todos los ingresos y egresos de la empresa para determinar si el negocio es rentable o no.

Producción: En esta área se realiza todo el proceso productivo para la fabricación de las prendas de vestir, las cuales son comercializadas por la empresa.

Desarrollo de Producto: Área encargada de elaborar los diseños de las prendas de vestir que posteriormente serán producidas por la empresa.

Ventas: Se realiza el proceso para la comercialización y distribución de las prendas de vestir.

Visión

Ser una Empresa de Confecciones integrada, líderes en la creación a nivel Nacional, ofreciendo productos de calidad a un precio accesibles con la mejor calidad en Algodón: Jersey 20/1; 30/1; 40/1. Pique 20/1; 24/1, etc.

Misión

Ofrecemos diferentes tipos de prendas de vestir con la calidad y puntualidad que demanda el mercado Nacional. Nuestro fin es satisfacer a nuestros clientes brindando producto de acuerdo a sus exigencias.

Ubicación actual

Actualmente, la empresa comercializa sus productos en el Jirón gamarra Nro. 653 urbanizaciones San Pablo centro comercial galería plaza, ver Figura 2. En la Figura 6 se observa que la empresa cuenta con 3 puntos de ventas en distintas ubicaciones con la finalidad de cubrir su demanda en el mercado nacional.



Figura 4: Puntos de venta de la empresa

Fuente: Empresa Cheensfers S. A. C.

El taller de confección de prendas se encuentra ubicada en la urbanización los Ayllus MZ FLT # 176 ATE – VITARTE – LIMA. Cuenta con un área de 155 m² y está constituido por 4 pisos de trabajo y se hará una breve descripción: ver tabla 6.

Tabla 6: División general de la empresa

Piso	Detalle
Primer Piso	Recepción de materia Prima
	Trazado
	Tendido
	Cortado
Segundo Piso	Área de producto terminado
Tercer Piso	Área de estampado
Cuarto Piso	Área de producción

Fuente: Empresa Cheensfers S. A. C.

3.1.2 Descripción del sistema productivo

La empresa tiene un sistema productivo intermitente, ya que el taller confecciona polos camiseros por lotes, pero con la capacidad de fabricar una variedad de diseño, ya que tiene la habilidad para adaptarse al cambiante mercado de la moda.

3.1.2.1 Productos

La empresa tiene una amplia cartera de productos, donde su producto de mayor rotación es el polo camisero para niño, el cual representa una participación del 84,84% en el mercado nacional, por lo tanto, este producto será la base de esta investigación ya que genera la mayor utilidad dentro de la empresa, tal como se observa en la tabla 7.

Tabla 7: Porcentaje de ventas de cada producto de la empresa

Prenda	Participación en ventas (%)	Ventas acumuladas en (%)	Grupo
Polos camiseros para niños	84,84%	84,84%	A
Polos clásicos para niños	7,07%	91,91%	B
Polos cuello V para niños	4,25%	96,16%	C
Polos manga larga clásicos para niños	3,84%	100%	


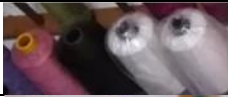




Fuente: Empresa Cheensfers S. A. C.

3.1.2.2 Materia prima

En la empresa Cheensfers S. A. C, se realizó un ABC donde se determinó que el producto más vendido es el polo camisero de algodón para niño; por lo tanto, este producto ha sido tomado como referencia para esta investigación, por lo cual en la tabla 8 se detalla los principales insumos a utilizar en la elaboración del polo camisero de niño, teniendo en cuenta que los precios serán detallados más adelante en un punto de costos de producción.

La materia prima necesaria para la fabricación de polos camiseros es:

Tabla 8. Materiales necesarios para la fabricación de un polo camisero

Insumo	Imagen	Unidad	Especificación
Tela de algodón reactivo 20/1		Kg	Hilo de algodón de grosor 20/1 varios colores reactivo
Hilo de Remalle		Kg	Hilos de remalle 2 al 1
Hilos de recta		Metros	Hilos de polyester de 4000 metros
Botones		Unidad	Plástico de un solo color
Pelón		Metro	Adhesivo código SK30 de gramaje 30 GRS con ancho de 1.52 mts de color blanco
Etiquetas		Unidad	Con marca de la empresa y diferentes tallas 2,4,6,8,10,12,14,16

Fuente: Empresa Cheensfers S. A. C.

Los componentes del polo camisero para niños son:

- Cuello camisero, compuesto por pelón adhesivo y el cuello camisero propiamente dicho.
- Pechera, compuesto por pelón adhesivo y es parte del polo en la cual se encuentran ubicados los botones y los ojales.
- Corte en la parte delantera lo cual se utilizará las aplicaciones para el polo camisero; ubicado en la parte de debajo de la pechera de la misma.
- 1 pequeño corte en la parte trasera y superior lo cual se le conoce como espalda para realizar la unión por una sobrecostura.
- Mangas; necesarias 1 par para cada polo camisero.
- Tallas entre ellas tenemos lo siguiente: 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14,16, donde estará ubicado en el cuello camisero.



Figura 5: Polos camiseros

Fuente: Empresa Cheensfers S. A. C.

3.1.2.3 Mano de obra

Actualmente la empresa cuenta con 18 trabajadoras en el área de confecciones, que se dividen el trabajo de acuerdo a los lotes a producir. A continuación, se presenta información de las personas que realizan sus actividades en el área de producción.

Tabla 9. Colaboradores del área de producción

N°	Nombre del trabajador (a)	Cargo	Áreas	Formación	Experiencia
1	Pedro Aldana Torre	Operarios	Trazado, tendido y corte	Secundaria Completa	2 años
2	Ela Alvarado Julca	Operarios		Secundaria Completa	3 años
3	Marcos Javier Gonzales Tinco	Operarios	Habilitador	Secundaria Completa Estudios universitarios inconcluso	5 años
4	Oscar Ocaña	Operarios	Estampado	Secundaria Completa	4 años
5	Lloner Tejada Salas	Operarios		Secundaria Completa	3 años
6	Miguel Quispe Huamán	Operarios	Costureros	Secundaria Completa	3 años
7	Manuel Villavicencio	Operarios		Secundaria Completa	6 años
8	Mitchell Gallardo Ventura	Operarios		Secundaria Completa	4 años
9	Richard Tomas Payehuanca	Operarios		Secundaria Completa	2 años
10	José Alberto Sandoval Villanueva	Operarios		Secundaria Completa	3 años
11	Marco Antonio Vidarte	Operarios		Secundaria Completa	4 años
12	Julio Vargas Salas	Operarios		Secundaria Completa	7 años
13	Percy Bances Morales	Operarios		Secundaria Completa	4 años
14	Abner Alvarado Julca	Operarios		Secundaria Inconclusa	5 años
15	Idelso Cadenillas Herrera	Operarios / Jefe de Producción		Secundaria Inconclusa	6 años
16	Samir Cuya	Operarios	Acabado	Secundaria Completa	4 años
17	Hely Carlos Ruiz	Habilitadora		Secundaria Completa	4 años
18	Lorena Carlo Ruiz	Habilitadora		Secundaria Completa	3 años

Fuente: Empresa Cheensfers S. A. C.

3.1.2.4 Maquinaria

Actualmente se presenta la maquinaria con la que cuenta la empresa.

Tabla 10. Maquinaria de la empresa

Máquinas	Cantidad (unid.)	Descripción
Maquina remalladora industrial Siruba	10	Remalle
Maquina remalladora elastiquera industrial Siruba	4	Remalle
Maquina recta industrial Kingtex	12	Recta
Maquina recubridora industrial Kingtex	2	Recubridora
Maquina tapetera industrial Kingtex	5	Tapetera
Maquina cortadora industrial Siruba	1	Corte
Maquina botonera industrial Juki	1	Botones
Maquina ojaladora industrial Juki	1	Ojalado
Maquina corta cinta industrial Siruba	1	Corte
Total	37	

Fuente: Empresa Cheensfers S. A. C.

Fichas técnicas

a) Máquina Remalladora

Tabla 11: Ficha técnica de la Remalladora Industrial

REMALLADORA INDUSTRIAL		
Marca	Siruba	
Modelo	CL-1243	
Hp	3/4	
Phase	1	
Voltaje	200-240V	
Kilowatts	0,550 kW	
Corriente	3,8 A	
Hertz	50	60
Poles	2	
R.P.M	2850	3450
Ser.no.	D1113123	
Cabezal	Blanco	
N° de agujas	2	
Tipo de aguja	DCx27, desde #9 hasta #14	
Lubricación	Automática	
Altura del prénsatelas	13 mm	
Largo de puntada	0,8 a 4 mm	
Peso	68 kg	
Vida útil	7 años	

Descripción:

Se conocen como máquinas remalladoras o máquinas overlock a las máquinas de coser industriales que realizan puntadas del grupo 500 o puntadas de borde, también se les conoce, comúnmente como máquinas de sobrehilar. El tipo de puntada que efectúan estas máquinas es el utilizado para sobrehilado y para unión de piezas de prenda, dando como resultado unas costuras muy elásticas que impiden el deshilachado de los bordes del tejido.



Fuente: Empresa Cheensfers S. A. C.

b) Máquina Remalladora Elástica

Tabla 12: Ficha técnica de la Remalladora Elástica

REMALLADORA ELASTIQUERA		
Marca	Siruba	
Modelo	CL-1243	
Hp	$\frac{3}{4}$	
Phase	1	
Voltaje	200-240V	
Kilowatts	0,550 kW	
Hertz	50	60
Poles	2	
R.P.M	2850	3450
Ser.no.		
Cabezal	Blanco	
N° de agujas	12	
N° de hilos	24	
Tipo de aguja	UY128GAS	
Lubricación	Automática	
Ancho de puntada	1,4 – 3,6 mm	
Largo de puntada	1,4 – 3,6 mm	
Peso	52 kg	

Descripción:

Máquina remalladora elástica también llamada multiagujas siruba, puntada candeneta para múltiples aplicaciones. Al tener 12 agujas con separación de $\frac{1}{4}$ de pulgada entre aguja y aguja, el operario podrá realizar muchas combinaciones. Además, se encuentra equipado con puller dentado que es útil en algunas operaciones de corrugado. Se usa muy bien para hacer pretinas anchas, pegado de cintas tipo tapete, pegado de plástico y un sinfín de aplicaciones, todo esto depende de las aplicaciones opcionales que uno le añade.



Fuente: Empresa Cheensfers S. A. C.

c) Máquina Recta

Tabla 13: Ficha técnica de la Recta

RECTA		
Marca	Kingtex	
Modelo	CL-1243	
Hp	3/4	
Phase	1	
Voltaje	200-240V	
Kilowatts (kW)	0,550	
Corriente (A)	3,8	
Hertz	50	60
Poles	2	
R.P.M	2850	3450
Ser.no.	D1113091	
Cabezal	Blanco	
N° de agujas	1	
Tipo de aguja	DBx1, #14	
Lubricación	Automática	
Altura del prensatelas	13 mm	
Largo de puntada	5 mm	
Peso	68 kg	
Vida útil	7 años	

Descripción:

La máquina de costura recta de puntada 301 permite unir, pegar, respuntar y realizar puntadas internas de seguridad con la ayuda de la formación de puntadas enlazadas.

La puntada de esta máquina está formada por dos hilos:

- a) Superior –Aguja
- B) Inferior –Bobin



Fuente: Empresa Cheensfers S. A. C.

d) Máquina Recubridora Industrial

Tabla 14: Ficha técnica de la Recubridora Industrial

RECUBRIDORA INDUSTRIAL		
Marca	Kingtex	
Modelo	CL-1243	
Hp	3/4	
Phase	1	
Kilowatts	0,550 kW	
Corriente	3,8 A	
Voltaje	200-220V	
Kilowatts	0,550 kW	
Corriente	3,8 A	
Hertz	50	60
Poles	2	
R.P.M	5500	6500
Ser.no.	C1110281	
Cabezal	Blanco	
N° de agujas	2 o 3	
Tipo de aguja	UY128GAS, desde #9 hasta #12	
Lubricación	Automática	
Altura del prénsatelas	13 mm	
Largo de puntada	1,2 a 3,6 mm	
Peso	80 kg	
Vida útil	7 años	

Descripción:

Las operaciones donde se puede actuar con esta máquina son: doblez de bastas, costuras centradas, respuntes ornamentales y decorados especiales a la prenda. Se puede regular para trabajar con 2 o 3 agujas dependiendo del requerimiento que se tenga. A diferencia de la máquina "Overlock", la máquina Remalladora no corta la tela sobrante y puede unir piezas una encima de otra.



Fuente: Empresa Cheensfers S. A. C.

e) **Máquina Tapetera Industrial**

Tabla 15: Ficha técnica de la Tapetera Industrial

TAPETERA INDUSTRIAL		
Marca	Kingtex	
Modelo	CL-1243	
Hp	3/4	
Phase	1	
Kilowatts	0,550 kW	
Corriente	3,8 A	
Voltaje	200-240V	
Hertz	50	60
Poles	2	
R.P.M	2850	3450
Ser.no.	C1110281	
Lubricación	Automática	
Altura del prénsatelas	13 mm	
Longitud del ojal	6,4 – 25,4 mm	
Ancho del ojal	2,5 - 5 mm	
Peso	120 kg	
Vida útil	7 años	

DESCRIPCIÓN:

Llamada también pespuntadora, realiza una costura cerrada más conocida como LOCKSTITCH. Tapetera Industrial SIRUBA, máquina ideal para todo tipo de prenda en tela de punto. Se Aplica su uso en polos, buzos, ropa de dama, etc. Para cinta de 2.5 cm (tapete) como refuerzo del hombro de un polo.



Fuente: Empresa Cheensfers S. A. C.

f) Máquina Cortadora Industrial

Tabla 16: Ficha técnica de la Cortadora Industrial

CORTADORA INDUSTRIAL		
Marca	Siruba	
Modelo	7001	
Hp	3/4	
Phase	1	
Kilowatts	1,18 kW	
Corriente	5,5 A	
Voltaje	200-220V	
Hertz	50	60
R.P.M	2850	3450
Ser.no.	C1110281	
Lubricación	Automática	
Cuchilla	10 - 15 pulgadas	
Peso	14 kg	
Vida útil	7 años	

DESCRIPCIÓN:

La función de la maquina cortadora es realizar el corte manual de los moles sobre la tela de la forma más precisa.



g) Máquina Botonera Industrial

Tabla 17: Ficha técnica de la Botonera Industrial

BOTONERA INDUSTRIAL		
Marca	Juki	
Modelo	MB - 1373	
Hp	3/4	
Phase	1	
Voltaje	220V	
Kilowatts	0,550 kW	
Hertz	50	60
Poles	2	
R.P.M	1550	1800
Ser.no.		
Cabezal	Blanco	
N° de agujas	12	
N° de hilos	24	
Tipo de aguja	UY128GAS	
Lubricación	Automática	
Ancho de puntada	1,4 – 3,6 mm	
Diámetro del botón	10 – 27 mm	
Peso	52 kg	
Vida útil	7 años	

Descripción:

La función de esta máquina es aplicar los botones de 2 o 4 hoyos con facilidad y reduciendo el tiempo de ciclo del proceso. También puede ser utilizada para poner moños o adornos, etiquetas, etc.; principalmente se utiliza para la aplicación de botones.



Fuente: Empresa Cheensfers S. A. C.

h) Máquina Ojaladora Industrial

Tabla 18: Ficha técnica de la Ojaladora Industrial

OJALADORA INDUSTRIAL		
Marca	JUKI	
Modelo	6001	
Hp	1/2	
Phase	1	
Kilowatts	0,55 kW	
Corriente	3,8 A	
Voltaje	200-220V	
Hertz	50	60
R.P.M	2850	3600
Ser.no.	C1110281	
Lubricación	Automática	
Altura del prénsatelas	13 mm	
Longitud del ojal	6,4 – 25,4 mm	
Ancho del ojal	2,5 - 5 mm	
Peso	120 kg	
Vida útil	7 años	

Descripción:

La función de esta máquina es hacer ojales de diferentes tamaños y formas. Se acciona manualmente y el pedal solo se usa para frenar el ciclo. Existe un tipo particular de ojaladora que es utilizada en la confección de polos camiseros, esta máquina es denominada comúnmente “ojo de choncho” y en caso se requiera el ojal debe ser hecho en forma de lágrima.



Fuente: Empresa Cheensfers S. A. C.

i) Máquina Corta Cinta Industrial

Tabla 19: Ficha técnica de la Corta Cinta Industrial

CORTA CINTA INDUSTRIAL	
Marca	SIRUBA
Modelo	Gem 801
Ancho de bordes cortados	10 – 80 mm
Numero de rollos	1
Velocidad cortante	20 m / min
Velocidad de rotación de la cuchilla superior	144 RPM
Baja velocidad de rotación de la cuchilla	116 RPM
Velocidad de rotación del motor	1450 RPM
Potencia del motor eléctrico	400 vatios
Diámetro de la polea en un motor eléctrico	80 mm
Vida útil	10 años

Descripción:

La función de esta máquina cuenta con una cuchilla recta lineal donde puede cortar cintas de tela lineales de diferentes dimensiones.



Fuente: Empresa Cheensfers S. A. C.

3.1.2.5 Proceso de producción

A continuación, se da a conocer el proceso de fabricación de polos camiseros

- **Recepción de materia prima**

En esta actividad se recibe la tela de algodón 20/1 reactiva, que es el material principal para la elaboración de los polos camiseros, aquí el encargado registra y verifica los kilos de cada rollo que ingresa a la empresa.

- **Trazado**

El proceso empieza con la medición del ancho de la tela y se elige el de menor ancho de todos los rollos, luego se realiza el trazo correspondiente utilizando los moldes del polo camisero, se trazan las líneas para ser cortada la tela encajándose perfectamente, se aprovechan los espacios de la tela para minimizar las mermas, luego se elige un código para cada pieza lo cual sirve de referencia para evitar la confusión de las piezas.

- **Tendido**

En esta etapa se extiende la tela en forma horizontal encima de la mesa de trabajo cuyas dimensiones son de 2 metros de ancho y 8 metros de largo, al llegar al extremo de cada capa se corta la tela manualmente con una tijera inspeccionando que se encuentre bien posicionada para evitar un error en el cortado. Al finalizar se cuenta el número de capas que se tendió para luego ser anotadas en un cuaderno de registro, culminando con la colocación del trazo ya realizado.

- **Cortado**

En esta etapa se corta el trazo realizado anteriormente con una máquina cortadora industrial donde utiliza dos lijas circulares y una cuchilla de 10 pulgadas que se cambian cada 5 días.

Estos tres procesos descritos anteriormente son realizados por un operario, quién es el encargado del área, considerando que mantiene en stock las piezas cortadas de tal manera que cuando el área de producción realiza un pedido al área de corte, el operario ya tiene las piezas cortadas del lote de producción para continuar con el proceso.

- **Estampado**

De acuerdo al tipo de estampado se separan los polos por colores, en esta etapa se revela el diseño, aquí el operario aplica un color a la tela en patrones o diseños ya definidos aplicando emulsiones y pintura de Plastisol para generar el diseño con variedad de colores luego se utiliza una estufa a fuego para secar rápidamente la pintura.

- **Costura**

En esta etapa se realiza el doblado y marcado de pechera, cuello camisero, parte delantera y parte trasera del polo camisero para luego realizar el planchado manual añadiendo el pelón adhesivo con la pechera y cuello camisero a una temperatura que el operario ya maneja de manera empírica, luego se realiza el remallado u orillado con sus respectivos hilos (hilo de remalle e hilo de costura) en la pechera para que se realice una sobrecostura de la parte delantera ya marcada con la pechera, una vez ya realizado lo anterior se ejecuta el corte en el centro de la pechera manualmente con una tijera y el operario debe ser muy cuidadoso para no cortar la costura, se realiza una nueva costura en la pechera para posteriormente, empezar con el armado, remallando la parte delantera con la parte trasera, para luego realizar la fijación de ambas piezas, considerando que se une y se recubre las mangas para seguir con el cerrado del polo camisero, se remalla el cuello camisero añadiendo la etiqueta con la talla respectiva, seguidamente se recubre la basta del polo camisero finalmente se realiza el ojal en la pechera, se centra, se marca y se agregan los botones.

- **Limpiado**

En este proceso se quitan las hilachas que son hilos generados por las máquinas, para darle un mejor acabado a la prenda.

- **Planchado**

En esta etapa se planchan los polos para que no presenten ningún tipo de rugosidad y darle mejor presencia para la siguiente etapa.

- **Doblado**

El operario se encarga de doblar los polos planchados en una medida de 12 x 16 x 2 cm.

- **Empaquetado**

Se empaquetan los polos camiseros con bolsas de brillo con la misma medida del doblado luego es separado por tallas y por docena.

- **Almacenado**

Se almacenan los polos camiseros y son puestos en sacos para ser distribuidos a sus tiendas de venta.

3.1.3 Análisis del proceso de producción

3.1.3.1 Diagrama de bloques del proceso de producción de polos camiseros

En la siguiente figura se presenta el diagrama de bloques de polos camiseros.

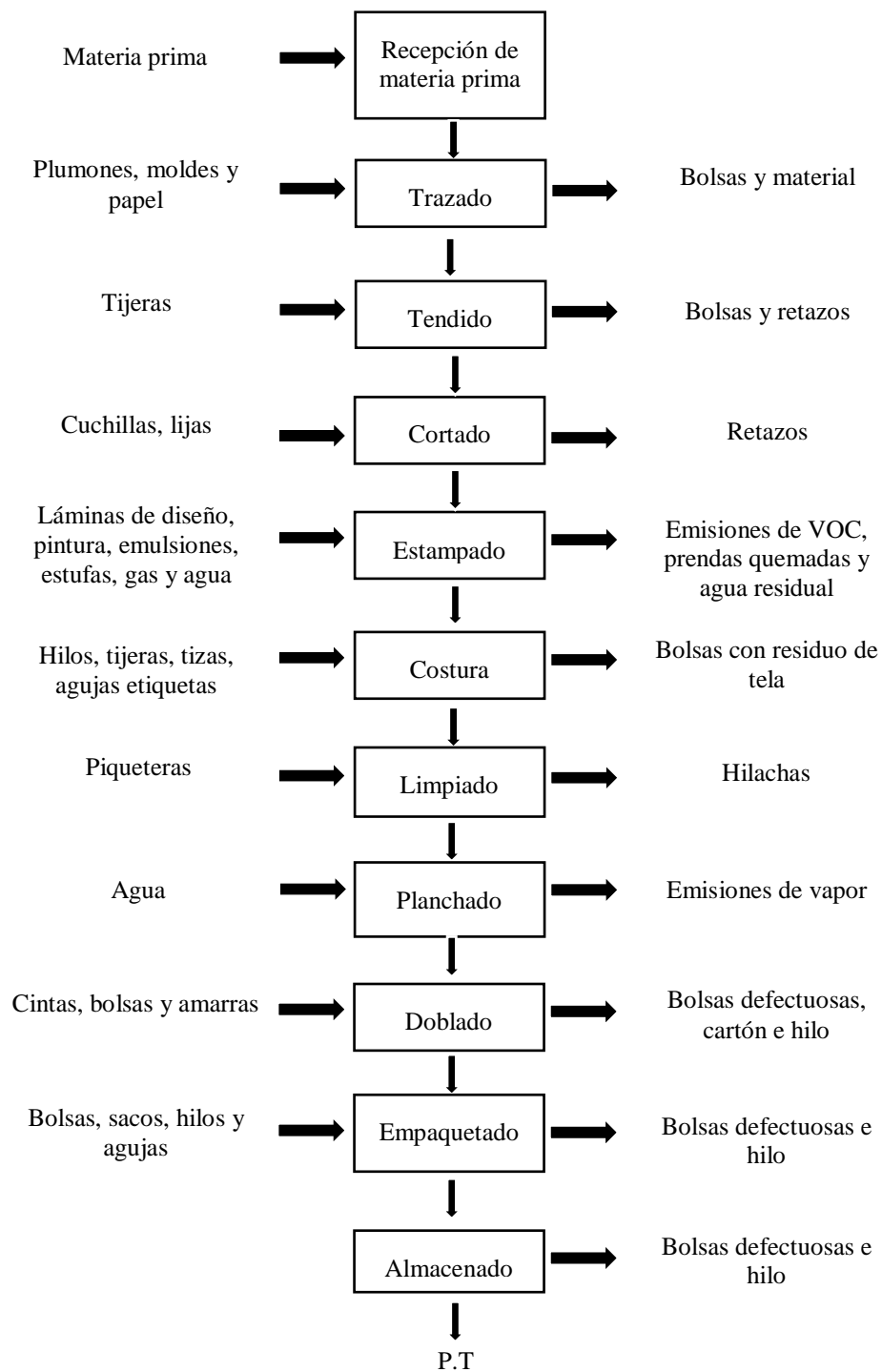


Figura 6. Diagrama de bloques

Fuente: Empresa Cheensfers S. A. C.

3.1.3.2 Diagrama analítico del proceso de fabricación de polos camiseros

En la siguiente figura se presenta el diagrama analítico del proceso productivo de polos camiseros, el cual se determinó en base a un estudio de tiempos (ver anexo 1). La unidad de medida es de un polo camisero.

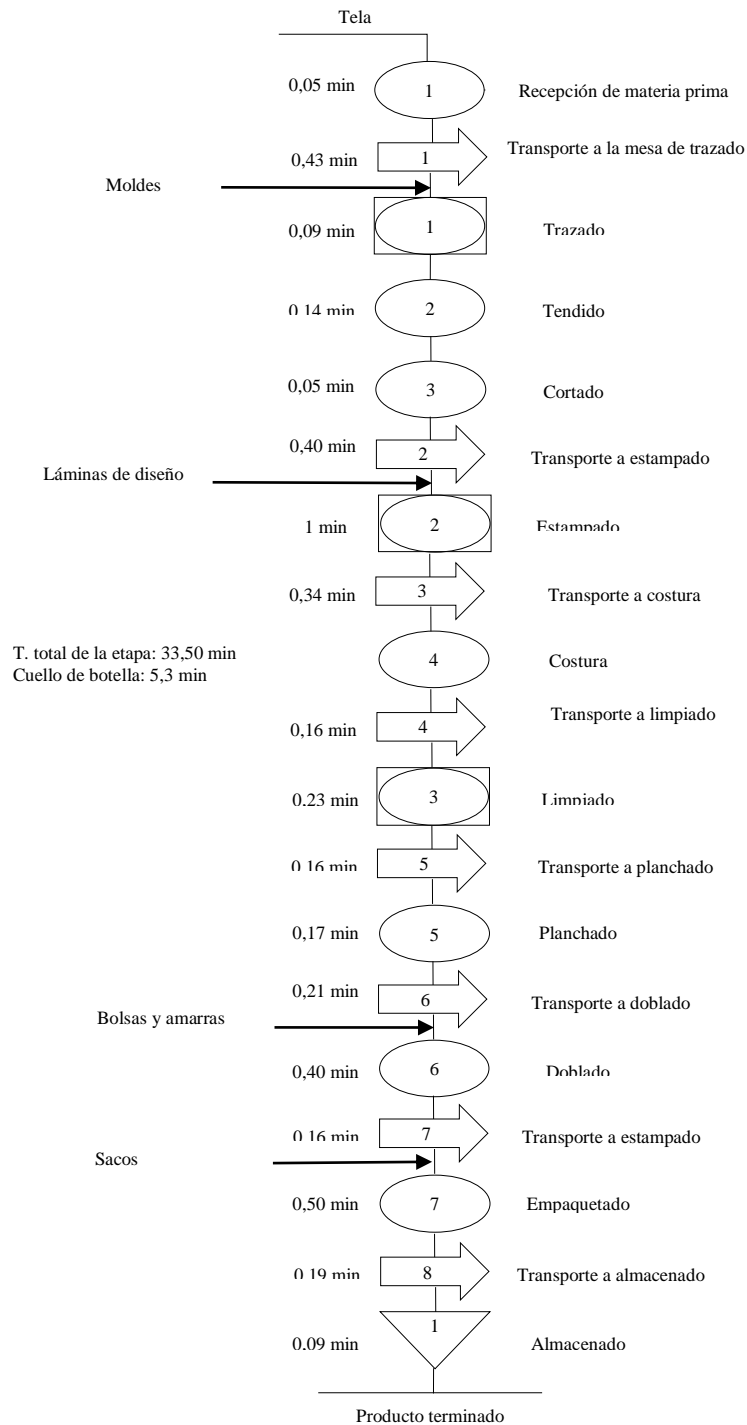








Figura 7. Diagrama analítico del proceso de fabricación de un polo camisero

Fuente: Empresa Cheensfers S. A. C.

El resumen del diagrama analítico del proceso general se observa en la siguiente tabla que, donde se realizan 19 actividades, de las cuales tenemos 7 operaciones, 3 actividades de operación/inspección, 8 transportes y 1 almacén.

Tabla 20: Cuadro de resumen del proceso de confección

Actividad	Símbolo	Cantidad	Tiempo
Operación		7	6,61 min
Operación combinada		3	1,32 min
Inspección		0	-
Espera		0	-
Trasporte		8	1,89 min
Almacén		1	0,09 min
Total		19	9,91 min

Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar en el DAP anterior, el cuello de botella es la etapa de costura, por lo que la investigación se enfocará en dicho proceso. Aquí se realizará la toma de tiempos y el análisis de cada una de las actividades de dicha etapa. En el área de costura trabajan 13 colaboradores. A continuación, se presenta el análisis del proceso de costura de polos camiseros.

3.1.3.3 Diagrama analítico del proceso de costura de polos camiseros (DAP)

En la siguiente figura, se observa el DAP de las operaciones dentro del proceso de fabricación de un polo camisero, desde la llegada de las piezas en corte hasta la salida del producto confeccionado.

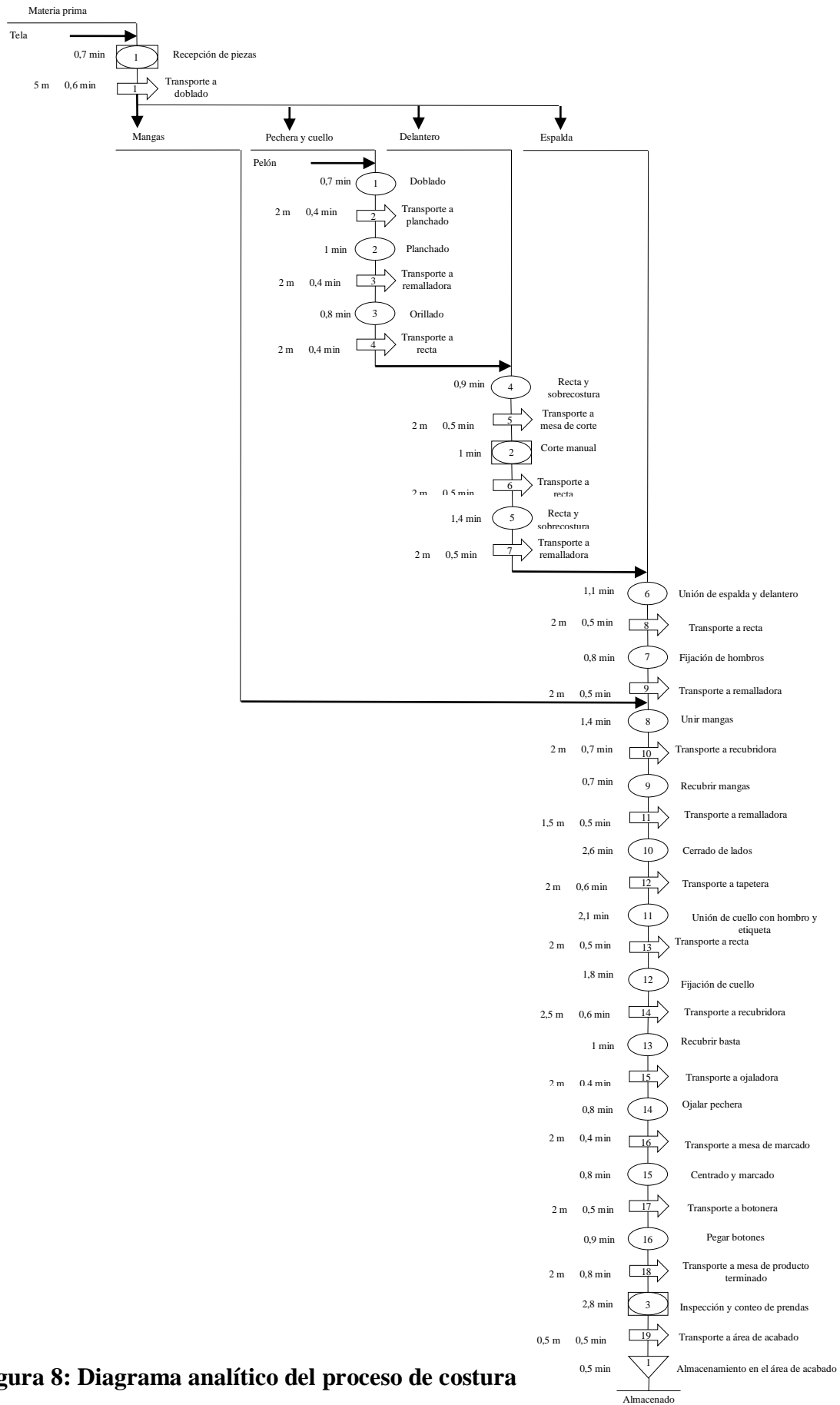


Figura 8: Diagrama analítico del proceso de costura

Fuente: Elaboración propia

El resumen del proceso de fabricación se observa en la tabla 21 que, para la fabricación de un polo camisero de niño, se realizan 37 actividades, de las cuales tenemos 16 operaciones, 3 actividades de operación/inspección, 19 transporte y 1 de almacenamiento.

Tabla 21: Cuadro de resumen del proceso de confección

Actividad	Símbolo	Cantidad	Tiempo	Distancia
Operación	○	16	18,82 min	-
Operación combinada	◻	3	4,42 min	-
Inspección	□	0	-	-
Espera	D	0	-	-
Transporte	➔	19	9,74 min	42,5 m
Almacenamiento	△	1	0,50 min	-
Total		39	33,50 min	42,5 m

Fuente: Elaboración propia

3.1.3.4 Cursograma analítico del proceso de la etapa de costura

En la siguiente figura se aprecia el Cursograma analítico de proceso, cabe señalar que este se elaboró en base a un muestreo que se realizó en el mes de diciembre del año 2019 aplicando la técnica de Mundel, en donde se muestreo durante 5 días en la mañana y en la tarde, luego se obtuvo un valor promedio y sus valores máximos y mínimos. En el anexo 2 se aprecia más a detalle cómo se obtuvo los valores promedios para cada actividad, los cuales servirán para analizar el cuello de botella que tiene el proceso de costura de polos camiseros.

Producto: Polos camiseros de niño		Resumen							
		Actividad	Símbolo	Cantidad	Tiempo				
Lugar: Taller de Confecciones CHEENSFER S A C		Operación	○	16	18,8				
		Operación Combinada	◻	3	4,4				
Fecha: 17/12/ 2018		inspección	□	0	0,0				
		Espera	D	0	0,0				
		Transporte	➡	19	9,7				
		Almacenamiento	▽	1	0,5				
Nº	Descripción	Símbolo					Tiempo (min)	Distancia (m)	
		○	◻	□	➡	D	▽		
1	Recepción de piezas		●					0,69	
2	Transporte a mesa de habilitado				●			0,62	5
3	Doblado, marcado de pechera y cuellos	●						0,75	
4	Transporte a la mesa de planchado				●			0,41	2
5	Planchado (pelon con pechera y pelon con cuello)	●						0,96	
6	Transporte a máquina remalladora				●			0,41	2
7	Orillado	●						0,79	
8	Transporte a máquina recta				●			0,40	2
9	Recta y sobrecostura (pechera y delantero)	●						0,86	
10	Transporte a mesa de corte				●			0,46	2
11	Corte con tijeras hasta el limite del hilo y volteado		●					0,95	
12	Transporte a máquina recta				●			0,49	2
13	Recta y sobrecostura	●						1,44	
14	Transporte a máquina remalladora				●			0,49	2
15	Union de espalda y delantero	●						1,07	
16	Transporte a máquina recta				●			0,50	2
17	Fijación de hombros (Refuerzo)	●						0,82	
18	Transporte a máquina remalladora				●			0,49	2
19	Union de mangas	●						1,38	
20	Transporte a máquina recubridora				●			0,71	2
21	Recubrir mangas	●						0,67	
22	Transporte a máquina remalladora				●			0,50	1,5
23	Cerrado lados	●						2,60	
24	Transporte a máquina tapetera				●			0,61	2
25	Unión de cuello con hombros y etiqueta	●						2,13	
26	Transporte a máquina recta				●			0,50	2
27	Fijación de cuello	●						1,83	
28	Transporte a máquina recubridora				●			0,64	2,5
29	Recubrir basta	●						0,96	
30	Transporte a máquina ojaladora				●			0,40	2
31	Ojalar pechera	●						0,82	
32	Transporte a mesa de marcado				●			0,38	2
33	Centrado y marcado	●						0,84	
34	Transporte a máquina botonera				●			0,49	2
35	Pegar botones	●						0,91	
36	Transporte a mesa de producto terminado				●			0,79	5
37	Inspeccion y conteo de prendas		●					2,78	
38	Transporte al área de acabado				●			0,46	0,5
39	Almacenado en el área de acabado					●		0,50	
Total		16	3	0	19	0	1	33,49	42,5

Figura 9: Cursograma Analítico de Costura en la empresa

Fuente: Empresa Cheensfers S. A. C.

En el proceso de producción del polo camisero que se muestra en el diagrama analítico de actividades, se observa 16 operaciones, 3 combinadas, 19 transportes y 1 almacenamiento,

resultando un total de 39 actividades. El tiempo total para la realización de estas actividades es 33,49 minutos por polo camisero para niño.

- Cálculo del porcentaje de actividades productivas e improductivas

$$\% \text{ activ. Productivas} = \frac{18,82 + 4,42 + 0}{18,82 + 4,42 + 9,74 + 0,50}$$

$$\% \text{ activ. Productivas} = 0,694 \times 100$$

$$\% \text{ activ. Productivas} = 69,4\%$$

Se observa que al realizar el cálculo de porcentaje de actividades productivas representan el 69.4% en sus operaciones

$$\% \text{ activ. Improductivas} = \frac{9,74 + 0,50}{18,82 + 4,42 + 9,74 + 0,5}$$

$$\% \text{ activ. Improductivas} = 0,306 \times 100$$

$$\% \text{ activ. Improductivas} = 30,6\%$$

De la misma manera, se observa que existe tiempos que no agregan valor a la cadena de producción con un porcentaje de 30,6% por lo tanto dichos tiempos deben ser reducidos para poder incrementar la producción en la empresa Cheensfers S. A. C.

3.1.3.5 Plano de distribución actual

En la siguiente figura se observa el plano actual del área de producción donde se confecciona los polos camiseros en la empresa Cheensfers S. A. C.

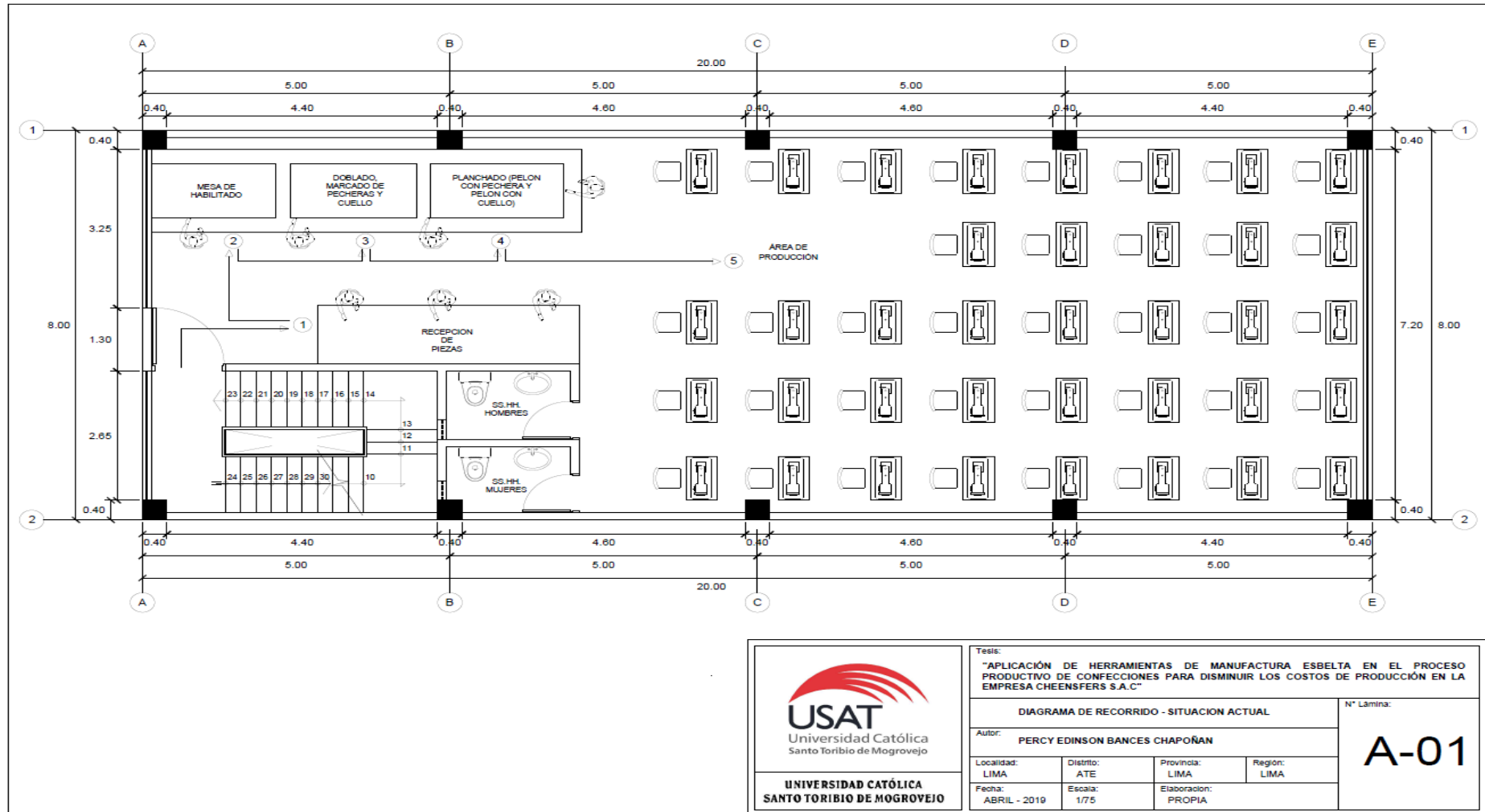


Figura 10: Plano de distribución actual del área de costura de la empresa

Fuente: Elaboración propia

3.1.4 Identificación de causas del problema

Con respecto al diagnóstico realizado en la empresa se identificó las causas y sub causas que traen como consecuencia la baja productividad y con lleva a aumentar costos al contratar mano de obra destajera para poder cumplir con la demanda. Se presenta en un diagrama de Ishikawa lo comentado, así como la organización del mismo en una tabla con las propuestas de solución planteadas.

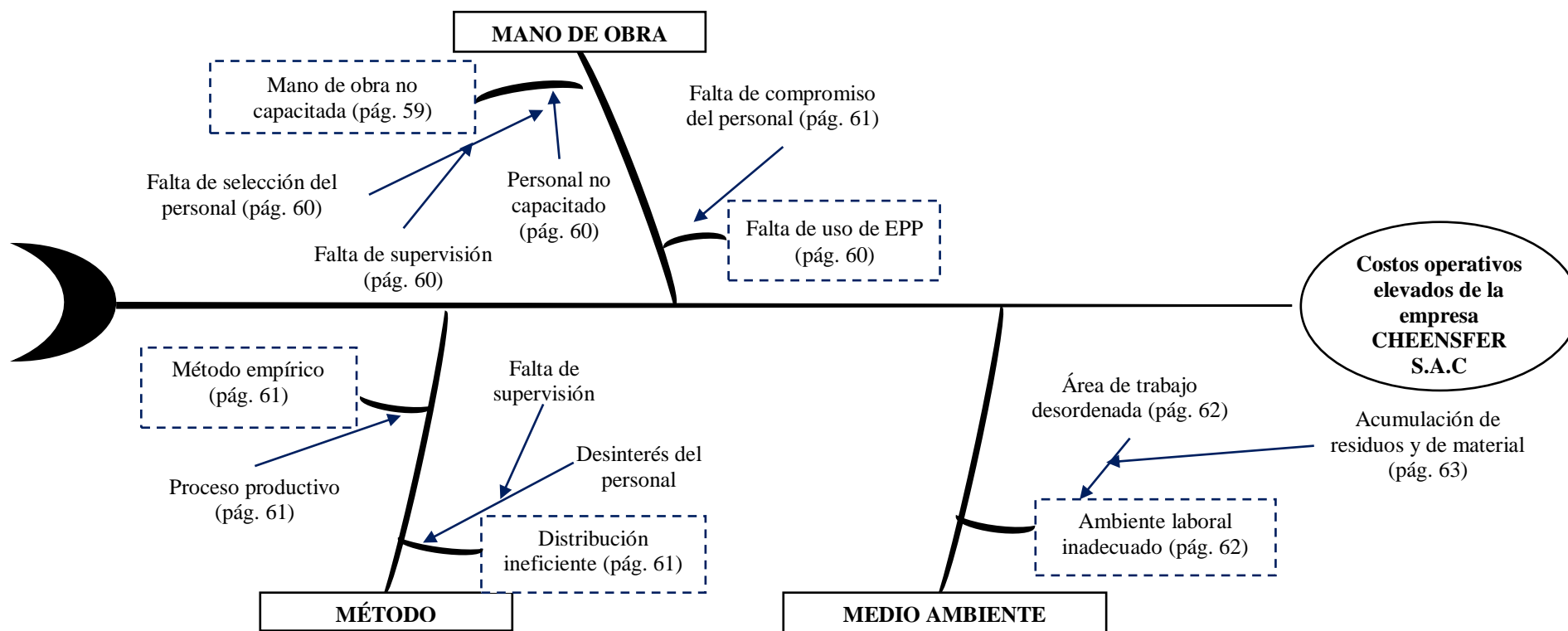


Figura 11. Diagrama Ishikawa

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente tabla se presenta el problema, las causas y las posibles soluciones.

Tabla 22. Resumen de causas del Problema Principal

Problema principal	Causa	Sub causa	Posibles Soluciones
	Mano de obra	Personal no capacitado.	Programa de Capacitación al Personal
		Falta de selección de personal	
		Falta de supervisión del trabajo	
Elevados costos de producción	Método empírico	Falta de uso de EPP	Estandarización de procesos
		Falta de compromiso del personal	
		Proceso productivo empírico	
	Ambiente laboral con desorden y falta de limpieza	Distribución de área de costura inadecuada	5`S
		Almacenes desordenados	
		Áreas de trabajo desordenados	
		Acumulación de residuos y materiales en el área de trabajo	

Fuente: Elaboración propia

3.1.4.1 Descripción de las sub causas

a) Mano de obra no capacitada

A continuación, se detallan las sub causas correspondientes.

- **Personal no capacitado**

Evidencia: los operarios de la empresa deben de estar capacitados sobre las herramientas que podrían aplicarse en la empresa para mejorar la eficiencia productiva, con la consigna de que mejorando se beneficiarían todos, para de este modo lograr que se apliquen las medidas necesarias para mejorar el proceso productivo. El personal no está capacitado en ningún tema de mejora competitiva, así mismo no están capacitados para trabajar las diferentes maquinas del proceso. Se adjunta a continuación la transcripción de la entrevista que se realizó al gerente general y se grabó para únicamente fines académicos en la tabla 22.

Tabla 23. Respuestas a entrevista realizada a gerente general de empresa

Pregunta realizada	Respuesta
Nombre del entrevistado	Julio Edilberto Fernández Alvarado
Cantidad de operario que contó para su empresa en el año 2019	La empresa cuenta con 18 operarios de los cuales 13 operarios están destinado en el área de costura y 5 operarios están distribuidos en el área de corte, acabado y estampado
¿Ha dado capacitación a sus operarios en el 2019?	No.
¿Por qué no ha dado capacitación?	Nunca realizo capacitaciones desde que se fundó la empresa además no cuenta con el dinero para capacitarlos porque es una inversión para su empresa.
¿Qué temas sugiere para capacitar a sus operarios?	Temas relacionados con aumentar la producción y otros temas que sugiera el autor de la investigación.
¿Cómo sería un trabajador ideal para usted?	Que respondan con su trabajo. Añadió que se le puede pagar un poco más siempre y cuando ellos aporten también con la empresa.

Fuente: Empresa Cheensfers S. A. C.

- **Falta de selección de personal**

Al momento de que el personal ingresa a trabajar en la empresa no se realiza ningún tipo de selección de personal, lo que ocasiona que se contrate personal no experimentado que muchas veces resulta demorando en sus actividades y genera atrasos en los tiempos de producción.

- **Falta de supervisión de trabajo**

Todos en la empresa se dedican a realizar sus labores sin que haya una supervisión para el cumplimiento correcto de sus actividades.

- **Falta de uso de EPP**

La empresa deberá capacitar a su personal sobre la importancia del uso de equipos de protección personal, tomando conciencia de que el trabajo realizado puede ocasionar enfermedades respiratorias, debido a la elevación de partículas de fibra, y polvo que se produce por el corte y movimiento de las telas.



Figura 12. Personal trabajando sin EPP

Fuente: Empresa Cheensfers S. A. C.

- **Falta de compromiso del personal**

Los trabajadores trabajan sus turnos en ambientes y espacios reducidos debido a los desórdenes, no existe compromiso de su parte para mejorar esas condiciones de trabajo, por otro lado, trabajan sus horarios y actividades en tiempos que podrían ser mejor aprovechados para dejar las áreas de trabajo más ordenadas.

b) Método de trabajo empírico

- **Proceso productivo empírico**

El proceso productivo de la empresa se desarrolla de manera empírica para lo cual se recomienda que se estandaricen los procesos y cada trabajador lo conozca técnicamente, para que puedan mejorar y documentar cantidades como entradas y salidas de materia prima.

- **Distribución inadecuada por método empírico**

En el área de costura se ha detectado una mala distribución de máquinas aquí debe realizarse una redistribuirse de maquinaria de acuerdo a los procesos, mejorar los pasadizos y facilitar el tránsito tal como se observa en la siguiente imagen.



Figura 13. Cuarto Piso - Área de Costura

Fuente: Empresa Cheensfers S. A. C.

c) Ambiente laboral con desorden y falta de limpieza

- **Almacenes desordenados**

El almacenamiento de materiales y de productos terminados se encuentran desordenados, dificultando el trabajo y movimiento de los trabajadores, además la clasificación de productos al encontrarse desordenada dificulta la salida de los mismos a los puntos de venta.



Figura 14. Almacén de Productos Desordenado

Fuente: Empresa Cheensfers S. A. C.

- **Áreas de trabajo desordenados**

Se evidencia que las áreas de trabajo se encuentran desordenadas



Figura 15. Áreas de trabajo desordenado

Fuente: Empresa Cheensfers S. A. C.

- **Acumulación de residuos y materiales en el área de trabajo**

Los residuos se encuentran tirados en todas las áreas de la empresa, provocando dificultades para trabajar eficientemente.



Figura 16. Área de corte desordenado

Fuente: Empresa Cheensfers S. A. C.



Figura 17. Área de trazado desordenada

Fuente: Empresa Cheensfers S. A. C.

3.1.4.2 Lista de verificación de las causas del problema

La lista de verificación permite evaluar la situación actual en base a las causas del problema, lo que muestra las deficiencias que presenta la empresa con el fin de mejorar las actividades que se realizan en cada puesto de trabajo.

Tabla 24. Puntuación del criterio

Item	Total “S”	Tipo	Criterio
0	0	Grave	Actividades no realizadas en absoluto
1	5	Mayor	Actividades implementadas entre 0-30%, peligro de caída del proceso
2	10	Menor	Actividades implementadas entre 31-60%, si no se presta atención, podría convertirse en un importante
3	15	Trivial	Actividad realizada de manera sistemática pero podría mejorar, 61-90%
4	20	Excelente	Actividades implementadas y utilizadas de manera sistemática, 91-100%. Mejora enfocada

Fuente: Elaboración propia. En base a Cuatrecasas 2010

Tabla 25. Lista de verificación de la situación actual

5S	#	Verificación	Descripción	Puntuación				
				0	1	2	3	4
1S: Clasificación	1	Indicadores de ubicación	¿Están marcados los estantes y otras áreas de almacenamiento con indicadores de ubicación y direcciones?		1			
	2	Indicadores de ítems	¿Todo tiene un lugar? ¿Está todo en su lugar?		1			
	3	Indicadores de cantidad	¿Se indican las cantidades máximas y mínimas permitidas (Kanban)?			2		
	4	Marcado de pasillos y áreas de almacenamiento.	¿Se utilizan líneas o fabricantes para indicar claramente las pasarelas y las áreas de almacenamiento?	0				
	5	Herramientas	¿Las herramientas están organizadas funcionalmente para facilitar su elección y devolución?	0				
	Sub Total				4			
2S: Ordenar	1	Materiales o partes	¿Hay materiales o piezas innecesarias alrededor?		1			
	2	Maquinas u otros equipos	¿Hay máquinas sin usar u otro equipo alrededor?		1			
	3	Herramientas, suministros, partes.	¿Nada en el piso excepto patas, ruedas, paletas?				3	
	4	Frecuencia	¿Se han ordenado los artículos según el uso diario frente a los que se usan ocasionalmente?	0				
	5	Normas escritas	¿El establecimiento de las 5 S ha dejado atrás estándares inútiles?	0				
	Sub Total				5			
3S: Limpieza	1	Pisos	¿Los pisos son brillantes, limpios y libres de desechos, agua, polvo y / o aceite?			2		
	2	Máquinas	¿Las máquinas se limpian con frecuencia, se mantienen libres de desechos, agua, polvo y / o aceite?			2		
	3	Limpieza y control	¿Se sigue una lista de verificación de limpieza que sea efectiva?	0				
	4	Responsabilidades de limpieza	¿Está claro (entendido y comunicado) quién es responsable de la limpieza?	0				
	5	Limpieza habitual	¿Los trabajadores limpian habitualmente su estación de trabajo sin que se les indique (barrer pisos, limpiar equipos, escritorios, etc.)?				3	
	Sub Total				7			
4S: Estandarizar	1	Auditorias de mejora	¿Se completó la auditoría 5S para esta área el mes pasado? Mes anterior?	0				
	2	Ideas de mejora	¿Dónde actuaron las ideas de mejora de la última auditoría?	0				
	3	Procedimientos clave	¿Son los procedimientos estándar escritos, claros y activos / procedimientos?	0				
	4	OPL	¿Se utilizan las lecciones One Point para comunicar actividades / procedimientos clave?	0				
	5	Las primeras 3 S	¿Se mantienen las primeras S (Clasificar, ordenar y limpieza)?	0				
	Sub Total				0			
5S: Disciplina	1	Formación	¿Todos están adecuadamente capacitados en procedimientos estándar?	0				
	2	Herramientas y piezas	¿Las herramientas y piezas se almacenan correctamente?	0				
	3	Control de stock	¿Se están cumpliendo los controles de stock (Kanban)?	0				
	4	Procedimientos	¿Se actualizan los procedimientos (en el último año) y se revisan periódicamente?	0				
	5	Tableros de actividades	¿Se utilizan tableros de actividades? ¿Se actualizan y revisan regularmente?	0				
	Sub Total				0			

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 25 indica el estado actual de la empresa el cual presenta 3 observaciones graves y 2 observaciones mayores, por lo tanto es necesario realizar propuesta que ayuden a dar solución a cada problema que tiene empresa y nos permita mejorar las condiciones de cada puesto de trabajo, incrementar productividad, producción.

3.1.5 Análisis de costos de la empresa

3.1.5.1 Costos para el proceso de producción de polos camiseros

A continuación, se detallan los costos de fabricación de polos camiseros para niños anualmente, cuyo monto se detallan a continuación:

- **Costos directos de materia prima**

Se considera como materia prima principal a tela de algodón 20/1 reactivo. A continuación, los costos involucrados durante el 2019.

Tabla 26. Costo de materia prima (tela) 2019

Mes	Empresa	Kg por rollo promedio	Cantidad de rollos	Precio por kg	Soles	
Enero	Textil Rojas S.R.L	26,00	60	S/. 23,50	S/.	36 660,00
Febrero	Punto 7 S.A.C	25,23	60	S/. 24,00	S/.	36 331,20
Marzo	Textil Micotex S.A.C	24,75	50	S/. 22,50	S/.	27 843,75
Abril	Punto 4 S.A.C	23,95	52	S/. 23,50	S/.	29 266,90
Mayo	Textil Rojas S.R.L	25,10	48	S/. 23,50	S/.	28 312,80
Junio	Textil Micotex S.A.C	24,75	72	S/. 22,50	S/.	40 095,00
Julio	Textil Rojas S.R.L	23,06	62	S/. 23,50	S/.	33 598,42
Agosto	Punto 7 S.A.C	24,10	60	S/. 24,00	S/.	34 704,00
Septiembre	Punto 7 S.A.C	23,12	78	S/. 24,00	S/.	43 280,64
Octubre						
Noviembre	Punto 4 S.A.C	24,95	278	S/. 23,50	S/.	162 998,35
Diciembre						
Total					S/.	473 091,06

Fuente: Empresa Cheensfers S. A. C.

En los meses de octubre, noviembre y diciembre se realizó compras anticipadas debido a la escasez de productos a final de año. En la tabla anterior se observa que la empresa cuenta con varios proveedores de tela por lo que el precio de venta de la materia prima es variable (tela de algodón 20/1 reactivo) para la producción de polos camiseros, teniendo un total de S/. 473.091,06.

- **Costo directo de etiquetas**

Se consideraron a las etiquetas, las cuales tienen un período de compra anual. A continuación, los costos involucrados durante el 2019.

Tabla 27: Costo de materiales Directos 2019

Producto	Mes	Descripción	Precio (Cant.)
Etiquetas	Enero-Diciembre	Diferentes tallas	S/. 90 000

Fuente: Empresa Cheensfers S. A. C.

En la tabla 27 se observa que se realizan compras todo el año. El ciento de etiquetas está a 75 soles, siendo entregados con la marca propia de la empresa, realizando un pedido de 120 mil etiquetas para niño de la talla 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16.

- **Costo de materiales indirectos**

Se consideraron como materiales indirectos los que se presentan en la siguiente tabla. A continuación, los costos involucrados durante el 2019.

Tabla 28: Costo de materiales indirectos 2019

Descripción	Costo (Cant.)
Agujas	S/. 500
Aceite para máquina	S/. 1 465
Repuestos de máquina	S/. 4 320
Cuchilla de corte	S/. 600
Pistola para hang tag	S/. 300
Piquetera	S/. 300
Regla	S/. 100
Cinta de embalaje	S/. 240
Moldes	S/. 9 600
Bolsas para embolsado	S/. 8 432
Hilos de recta	S/. 3 000
Plastisol (pintura, emulsiones, pegamento, ladrillo, maya)	S/. 50 000
Hilos de remalle	S/. 4 400
Tiza y cinta	S/. 4140
Total	S/. 87 397

Fuente: Empresa Cheensfers S. A. C.

En la tabla 28 se observa los costos de los materiales durante el 2019 que ascendieron a un valor total de S/. 87 397.

- **Gastos Administrativos**

Se consideraron como gastos administrativos el salario del contador y la cantidad de útiles de oficina tal como se muestra en la tabla 29.

Tabla 29: Gastos Administrativos

Descripción	Salario	Anual
Contador	S/. 300	S/. 3 600
Útiles de oficina	S/. 150	S/. 600
Total	S/. 450	S/. 4 200

Fuente: Empresa Cheensfers S. A. C.

La empresa cuenta con un contador que visita semanalmente a la empresa y además se realiza compra como útiles para la oficina de gerencia teniendo un monto total de S/. 4 200.

- **Gastos de Ventas**

Se consideraron como gastos de venta el salario de vendedores y el costo de transporte en combustible por un auto con tolva.

Tabla 30: Gastos de Ventas

Descripción	Cantidad	Sueldo	Anual
Vendedoras	3	S/. 1 120	S/. 40 320
Transporte	-	-	S/. 1 400
Total	3	S/. 1 120	S/. 41 720

Fuente: Empresa Cheensfers S. A. C.

En total se tiene como gastos de venta al año 2019 un total de S/. 41 720.

- **Costo del trabajador de limpieza**

Se consideraron como costos de trabajador de limpieza el salario del personal de limpieza.

Tabla 31. Costos por limpieza de planta

Cargo	Cantidad	Sueldo	Anual
Personal de limpieza	1	S/. 950	S/. 11 400
Total		S/. 950	S/. 11 400

Fuente: Empresa Cheensfers S. A. C.

- **Gastos de servicios**

Se consideraron los gastos de agua y luz de enero a diciembre ascendiendo a un total de 16610 soles.

Tabla 32. Gastos por servicios

Ítem	Anual
Agua y Luz meses enero - diciembre	S/. 16 610
Total	S/. 16 610

Fuente: Empresa Cheensfers S. A. C.

- **Costo de depreciación anual de maquinaria**

Se calcula el costo de depreciación por depreciación de línea recta de las máquinas necesarias para la producción de polos camiseros que ascendieron a S/. 2 519 anuales.

Tabla 33. Depreciación anual de maquinaria 2019

Máquinas	Cantidad (unid.)	Precio (s/.)	Valor residual	Depreciación anual
Maquina remalladora industrial Siruba	10	S/. 16 850	S/. 1 685,00	S/. 1 516,50
Maquina remalladora elástica industrial Siruba	4	S/. 10 868	S/. 1 086,80	S/. 978,12
Maquina recta industrial Kingtex	12	S/. 16 140	S/. 1 614,00	S/. 1 452,60
Maquina recubridora industrial Kingtex	2	S/. 10 488	S/. 1 048,80	S/. 943,92
Maquina tapetera industrial kingtex	5	S/. 14 900	S/. 1 490,00	S/. 1 341,00
Maquina cortadora industrial Siruba	1	S/. 1 450	S/. 145,00	S/. 130,50
Maquina botonera industrial Juki	1	S/. 5 752	S/. 575,20	S/. 517,68
Maquina ojaladora industrial Juki	1	S/. 5 421	S/. 542,10	S/. 487,89
Maquina corta cinta industrial Siruba	1	S/. 2 100	S/. 210,00	S/. 189,00
Total	37			S/. 2 519,07

Fuente: Elaboración propia

- **Costo de mano de obra**

Se calcula el costo de mano de obra para la producción de polos camiseros que ascendió durante el año 2019 a S/. 279 720 anuales.

Tabla 34: Costo de Mano de Obra

Ítem	Cargo	Numero	Sueldo mensual	Anual
1	Rectero	3	S/. 4 050	S/. 48 600
2	Remallador	3	S/. 3 600	S/. 43 200
3	Estampador	2	S/. 2 700	S/. 32 400
4	Recubridor	2	S/. 2 880	S/. 34 560
5	Tapetera	2	S/. 2 800	S/. 33 600
6	Cortador	2	S/. 3 040	S/. 36 480
7	Ojalador	2	S/. 2 560	S/. 30 720
8	Habilitador	2	S/. 1 680	S/. 20 160
Total			S/. 23 310	S/. 279 720

Fuente: Empresa Cheensfers S. A. C.

La empresa cuenta con 18 operarios que trabajan en todas las áreas de la empresa, cada trabajador tiene un sueldo fijo y esto va a depender de la experiencia que ellos tienen con respecto al cargo que se les brinden. El monto anual es de S/. 279 720.

En la actualidad el personal de trabajo no cuenta con seguro médico, no dan vacaciones a sus trabajadores, no brinda capacitaciones y no da CTS (Gratificaciones).

3.1.5.2 Costos Adicionales por último trimestre 2019

Debido al aumento de producción por la fuerte demanda en el último trimestre del año (octubre a diciembre), es necesario pagar operarios en turno noche.

- **Costo de mano de obra extra realizado en el turno noche**

A continuación, se presentan los costos de mano de obra extra por turno noche.

Tabla 35. Sueldos mensuales adicionales por turno noche

Ítem	Cargo	Numero	Sueldo mensual	Sueldo por 3 meses
1	Rectero	3	S/. 420	S/. 3 780
2	Remallador	3	S/. 420	S/. 3 780
3	Recubridor	2	S/. 420	S/. 2 520
4	Tapetera	2	S/. 420	S/. 2 520
5	Ojalador/Botonero	1	S/. 420	S/. 1 260
6	Habilitador	2	S/. 360	S/. 2 160
Total			S/. 2 880	S/. 16 020

Fuente: Empresa Cheensfers S. A. C.

Los operarios que trabajan en la jornada normal también realizan horas extras en el turno noche 3 veces por semana durante 3 meses y su horario de entrada es a las 8 de la noche hasta las 2 de la mañana que termina su labor.

El pago por cada amanecida es de 35 soles que es aparte del trabajo de 8 horas que elaboran en el turno de la mañana, generando un monto total de S/. 16 020 como se puede ver en la tabla anterior. En el año 2019, durante octubre a diciembre se produjeron 6 078 polos camiseros en el turno noche con la metodología previamente explicada.

- **Costo de servicio (Tercerizar)**

La empresa en el año 2019 tuvo que contar con pequeños talleres para tercerizar la producción de polos camiseros en los meses de enero a diciembre, como se puede ver en la tabla 36

Tabla 36. Costo de servicio

Mes	Producción a servicio	Precio	Pago de servicio
Enero – Diciembre	22 988	S/. 1,2	S /. 27 585,6
Total			S /. 27 585,6

Fuente: Empresa Cheensfers S. A. C.

- **Costo de mano de obra al destajo**

La empresa cuenta con lotes en cortes de los productos de polos camiseros en stock lo cual representa 40 151 unidades y esas cantidades son requeridas por el área de venta por la fuerte demanda que se generan en campaña navideña por lo tanto gerencia se ve obligada a contratar personal al destajo que permita cumplir las órdenes de pedido teniendo un costo unitario por la confección de las prendas a S/. 3 generando un costo adicional de S/. 120 453 en los últimos tres meses, como se puede ver en la tabla 37.

Tabla 37. Sueldos mensuales adicionales por destajo

Ítem	Cargo	Cantidad (unid)	Precio	Pago mensual de tres meses
1	Costureros	40 151	3	S/. 120 453
Total				S/. 120 453

Fuente: Empresa Cheensfers S. A. C.

- **Costo de reproceso de prendas dañadas octubre - diciembre**

La producción del personal destajero cumple con las entregas, pero se registran prendas dañadas lo cual ingresa a un reproceso y esto representa un costo adicional para la empresa. A continuación, los costos de reprocesos durante el último trimestre del 2019.

Tabla 38: Otros costos de fábrica

Mes	Polos dañados	Costo de reproceso por unidad	Costo de campaña por año
Octubre	51	4	S /. 204
Noviembre	49	4	S /. 196
Diciembre	50	4	S /. 200
Total	150		S /. 600

Fuente: Empresa Cheensfers S. A. C.

En la tabla 38 se puede evidenciar que la empresa tiene 150 prendas que entran a un reproceso que le genera un costo adicional de S /. 600.

- **Gastos de servicios básicos**

Estos costos que se generan son debido al personal que trabaja en horas extras y el personal destajero ya que ellos realizan su trabajo en el interior de la empresa generando consumo de electricidad y agua teniendo un monto de S/. 2 506.

Tabla 39. Gastos por servicios de horas extras y destajo 2019

Ítem	Costo
Agua y Luz meses octubre - diciembre	S /. 2 506
Total	S/. 2 506

Fuente: Empresa Cheensfers S. A. C.

3.1.5.3 Egreso totales

A continuación, se realizará un cuadro resumen de todos los egresos totales que se realizaron en el año 2019. En la tabla siguiente se puede observar que se obtiene un costo total de producción de S/. 1 172 876,73 anuales.

Tabla 40. Egresos totales

Egresos	Soles
Costo de materiales directo	S/. 563 091,06
Costo de materiales indirecto	S/. 87 397,00
Gastos administrativos	S/. 4 200,00
Gastos por ventas	S/. 41 720,00
Costo de limpieza de planta	S/. 11 400,00
Gastos por servicios	S/. 16 610,00
Costo de depreciación de las maquinas	S/. 2 519,07
Costo de mano de obra	S/. 279 720,00
Costos Adicionales	
Costo de mano de obra extra	S/. 15 075,00
Costo de servicio (Tercerizar)	S/. 27 585,6
Costo de mano de obra al destajo	S/. 120 453,00
Costo de reproceso	S/. 600,00
Gasto de servicio	S/. 2 506, 00
Total	S/. 1 172 876,73

Fuente: Empresa Cheensfers S. A. C.

3.1.5.4 Ingresos totales

A continuación, se realizará un cuadro resumen de todos los ingresos totales que se realizaron en el año 2019.

Tabla 41. Ingresos totales 2019

Meses	Ventas en unidades de polos camisero	Precio de venta	Ingresos
Enero	4 186	S/. 20	S/. 83 720
Febrero	6 298	S/. 20	S/. 125 960
Marzo	2 389	S/. 20	S/. 47 780
Abril	3 008	S/. 20	S/. 60 160
Mayo	7 091	S/. 20	S/. 141 820
Junio	8 268	S/. 20	S/. 165 360
Julio	4 290	S/. 20	S/. 85 800
Agosto	4 941	S/. 20	S/. 98 820
Septiembre	5 285	S/. 20	S/. 105 700
Octubre	11 300	S/. 20	S/. 226 000
Noviembre	10 792	S/. 20	S/. 215 840
Diciembre	11 522	S/. 20	S/. 230 440
Total	79 370		S/. 1 587 400

Fuente: Empresa Cheensfers S. A. C.

Se observa en la tabla 41, que existe gran cantidad de demanda por el producto, además la confianza que tiene la empresa con sus clientes brindándoles productos de muy buena calidad con buenos materiales y sobre todo con tela de algodón 20/1 reactivo. Los ingresos totales que se generaron por el área de ventas del año 2019 fueron de S/. 1 587 400.

3.1.6 Indicadores de proceso productivo de polos camiseros

A continuación, se presentan los indicadores del proceso productivo de polos camiseros.

3.1.6.1 Producción real 2019

A continuación, se presentan los indicadores de producción durante el 2019 de polos camiseros.

Tabla 42. Producción real promedio 2019

Mes	Tipo de producción				Total producción
	Producción Propia	Producción a servicio	Producción nocturna	Producción a destajo	
Enero	2341	1916	0	0	4 257
Febrero	2341	1916	0	0	4 257
Marzo	2341	1916	0	0	4 257
Abril	2341	1916	0	0	4 257
Mayo	2341	1916	0	0	4 257
Junio	2341	1916	0	0	4 257
Julio	2341	1916	0	0	4 257
Agosto	2341	1916	0	0	4 257
Septiembre	2341	1916	0	0	4 257
Octubre	2341	1916	2026	13 383	19 666
Noviembre	2341	1916	2026	13 384	19 667
Diciembre	2341	1916	2026	13 384	19 667
Total	28 096	22 988	6 078	40 151	97 313

Fuente: Empresa Cheensfers S. A. C.

Durante el año 2019 la empresa tiene una producción propia 28 096 polos camiseros en turno normal, 22 988 unidades realizadas por pequeños talleres que brinda servicio para la empresa, 6 078 unidades que se elaboran en horas extras de turno noche y la producción al destajo de 40 151 unidades, teniendo una producción total de 97 313 unidades.

Cabe resalta que la empresa trabaja de lunes a sábado 60 horas a la semana, el turno normal es de 10 horas al día, haciendo un total de 600 min/día. Se tiene un paro programado de 60 minutos, haciendo un tiempo operativo de 540 min/día.

A continuación, se realiza un cuadro con datos claves brindados por la empresa:

Tabla 43: Tiempos Operativos

Item	Cantidad	Unidad
T. Disponible	600	min/d
Paros programados	60	min/d
T. Operativo	540	min/d

Fuente: Elaboración propia

3.1.6.2 Producción teórica

Para calcular la producción diaria se divide el tiempo base sobre el tiempo ciclo dichos datos se pueden visualizar en la tabla anterior.

Mediante la línea de producción se identificó el cuello de botella que es el tiempo ciclo de la línea.

$$Producción = \frac{Tiempo\ base}{ciclo} = \frac{540\ min/dia}{5,3\ min/und}$$

$$Producción = 101,9\ und/dia$$

Se puede observar que actualmente la empresa tiene una producción de 101 unidad / día fabricados en un periodo de tiempo determinado.

3.1.6.3 Productividad de la mano de obra

Esta determinado en base a la cantidad de unidades producidas entre el número de trabajadores.

$$Productividad\ de\ mano\ de\ obra = \frac{Unidades\ producidas}{Numero\ de\ trabajadores} \times 100$$

$$Productividad\ de\ mano\ de\ obra = \frac{2341\ unid/mes}{13\ operarios} \times 100 = 180 \frac{unid}{op \times mes}$$

Se puede observar que el nivel de productividad laboral de la empresa es de 180 unid/op x mes lo cual es un indicador muy bajo para la empresa y lo que se busca es mejor con la ayuda de las herramientas de la ingeniería.

3.1.6.4 Eficiencia Económica

Como se puede apreciar en la tabla 40, el costo de inversión que se realiza durante todo el año 2019 es de S/. 1 172 876,73 y en la tabla 41 se observa que las ventas realizadas durante el año 2019 fueron de S/. 1 587 400 por lo tanto se realizó el cálculo de la eficiencia económica actual de la empresa.

$$\text{Eficiencia Económica} = \frac{\text{Ingresos}}{\text{Egresos}} = \frac{1\,587\,400}{1\,172\,876,73} = 1,35$$

El resultado nos indica que por cada sol invertido se tiene un beneficio de S/. 0,35.

3.1.6.5 Costo unitario de producción

Para determinar este indicador se procede a dividir teniendo en cuenta la tabla 27 donde se observa los egresos totales de S/. 1 172 876,73 generados en el año 2019, sobre la producción total de 97 313 unidades que se observan en la tabla 41.

$$\text{Costo unitario de producción} = \frac{\text{Egresos}}{\text{Producción}} = \frac{\text{S/. } 1\,172\,876,73}{97\,313 \text{ unid}} = 12 \frac{\text{soles}}{\text{unid}}$$

3.1.6.6 Resumen de indicadores del proceso de producción

Tabla 44: Tabla resumen de indicadores del proceso productivo

Indicadores	
Producción real del 2019	97 313 unid
Producción teórica	101 $\frac{\text{unid}}{\text{dia}}$
Productividad de la mano de obra	180 $\frac{\text{unid}}{\text{op} \times \text{mes}}$
Eficiencia económica	S/. 1,35
Costo unitario de producción	12 $\frac{\text{soles}}{\text{unid}}$

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 44 se muestra el resumen de los indicadores del proceso productivo de la situación en la empresa Cheensfers S. A. C.

3.2 Objetivo 2: Plantear propuestas de solución para disminuir los costos operativos del proceso productivo de polos camiseros de la empresa Cheensfers S. A. C.

Se realizó una matriz de enfrentamiento en donde se compararon las causas explicadas previamente, permitiendo evaluar su importancia frente a otra, obteniendo así una prioridad para las causas a tratar. Para ello, se utiliza la siguiente escala de valoración en donde el valor es 1 cuando el factor de priorización es más importante que el factor comparado y 0 cuando es menos importante.

Tabla 45. Matriz de enfrentamiento de causas

Criterios	Personal no capacitado	Falta de supervisión	Proceso productivo empírico	Total	%
Mano de obra no capacitada		0	0	0	0%
Método de trabajo empírico	1		1	2	66%
Ambiente laboral con desorden y falta de limpieza	1	0		1	34%
Total				3	100%

Fuente: Elaboración propia

En base a la matriz anterior se asegura que las causas que debemos priorizar van en el siguiente orden:

- Método de trabajo empírico
- Ambiente laboral con desorden y falta de limpieza
- Mano de obra no capacitado

Es importante ahora plantear diferentes propuestas según antecedentes e investigaciones previas que nos permitan reducir los costos económicos debido a las causas previamente presentadas. Para ello, se utiliza la herramienta de análisis de factores ponderados en donde en las columnas se encuentran las posibles herramientas a utilizar y como filas las causas en el orden previamente establecido.

Los criterios utilizados para la calificación fueron los siguientes.

Tabla 46. Criterios de calificación

Criterios	
2	Deficiente
4	Regular
6	Muy bueno
8	Bueno
10	Excelente

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presenta en análisis de factores ponderados para las propuestas de solución correspondiente.

Tabla 47. Análisis de factores ponderados para propuestas de solución

Causa	Propuesta	Estandarización de procesos		Capacitación		5S	
	Pond.	Calif.	Puntos	Calif.	Puntos	Calif.	Puntos
Mano de obra no capacitada	0%	4	0	10,0	0	4,0	0
Método de trabajo empírico	66%	10	6,6	6,0	3,6	6,0	3,6
Ambiente laboral con desorden y falta de limpieza	34%	6	2,0	6,0	2,0	10,0	3,4
Total			8,6		5,6		7

Fuente: Elaboración propia

En base a lo anterior, se concluye que el orden de las propuestas a realizar será el siguiente:

- Estandarización del proceso de costura de polos camiseros.
- Propuesta de implementación de 5S en el área de costura.
- Programa de capacitación.

3.2.1 Propuesta de solución 1. Estandarización del proceso de costura de polos camiseros

Para la estandarización del proceso de costura, que se realiza en el área de costura, se procedió a implementar un sistema de producción modular que permita aumentar la eficiencia de la línea, el diseño de un instructivo para la confección de polos camiseros en base a la propuesta y la estandarización de tiempos.

3.2.1.1 Sistema de producción modular

Según el MINTRA, la mejor disposición para empresas de confecciones es un sistema de producción modular, debido a que reduce tiempos de transporte, mejora la productividad y eficiencia de la línea. Para determinar el número de estaciones necesarias se requirió realizar un balance de líneas respectivo para equilibrar el proceso de producción al cuello de botella.

Se procedió en primer lugar a detallar las estaciones según Cursograma presentado en el capítulo de diagnóstico del proceso productivo actual, tal y como se presenta en la tabla 48.

Tabla 48. Tiempos de operaciones

Estación	Número actividad	Descripción	Tiempo (min)
Habilitado 1	1	Recepción de piezas	0,7
Habilitado 1	2	Transporte a mesa de habilitado	0,6
Habilitado 1	3	Doblado, marcado de pechera y cuellos	0,7
Habilitado 1	4	Transporte a la mesa de planchado	0,4
Habilitado 1	5	Planchado (pelón con pechera y pelón con cuello)	1,0
Habilitado 1	6	Transporte a máquina remalladora	0,4
Remalle 1	7	Orillado	0,8
Remalle 1	8	Transporte a máquina recta	0,4
Recta 1	9	Recta y sobrecostura (pechera y delantero)	0,9
Recta 1	10	Transporte a mesa de corte	0,5
Habilitado 1	11	Corte con tijeras hasta el límite del hilo y volteado	1,0
Habilitado 1	12	Transporte a máquina recta	0,5
Recta 1	13	Recta y sobrecostura	1,4
Recta 1	14	Transporte a máquina remalladora	0,5
Remalle 1	15	Unión de espalda y delantero	1,1
Remalle 1	16	Transporte a máquina recta	0,5
Recta 2	17	Fijación de hombros (Refuerzo)	0,8
Recta 2	18	Transporte a máquina remalladora	0,5
Remalle 2	19	Unión de mangas	1,4
Remalle 2	20	Transporte a máquina recubridora	0,7
Recubridora 1	21	Recubrir mangas	0,7
Recubridora 1	22	Transporte a máquina remalladora	0,5
Remalle 3	23	Cerrado lados	2,6
Remalle 3	24	Transporte a máquina tapetera	0,6
Tapetera 1	25	Unión de cuello con hombros y etiqueta	2,1
Tapetera 1	26	Transporte a máquina recta	0,5
Recta 3	27	Fijación de cuello	1,8
Recta 3	28	Transporte a máquina recubridora	0,6
Recubridora 2	29	Recubrir basta	1,0
Recubridora 2	30	Transporte a máquina ojaladora	0,4
Ojaladora 1	31	Ojalar pechera	0,8
Ojaladora 1	32	Transporte a mesa de marcado	0,4
Habilitado 2	33	Centrado y marcado	0,8
Habilitado 2	34	Transporte a máquina botonera	0,5
Botonera 1	35	Pegar botones	0,9
Botonera 1	36	Transporte a mesa de producto terminado	0,8
Habilitado 2	37	Inspección y conteo de prendas	2,8
Habilitado 2	38	Transporte al área de acabado	0,5
Habilitado 2	39	Almacenado en el área de acabado	0,5

Fuente: Elaboración propia

En base a la tabla 48, se pudieron identificar 13 estaciones, las cuales se nombran a continuación agrupadas con sus respectivos tiempos y cantidad de operarios.

Tabla 49. Tiempo por estaciones

Estación	Tiempo por estación agrupado (minutos)	Cantidad de trabajadores por estación
Habilitado 1	5,3	1
Remalle 1	1,9	1
Recta 1	2,8	1
Recta 2	0,8	1
Remalle 2	1,4	1
Recubridora 1	0,7	1
Remalle 3	2,6	1
Tapetera 1	2,1	1
Recta 3	1,8	1
Recubridora 2	1	1
Ojaladora 1	1,2	1
Botonera 1	1,7	1
Habilitado 2	5,1	1
Total general	33,5	13

Fuente: Elaboración propia

En base a la tabla 48, se calculó los indicadores que caracterizan el proceso y que se presentan en la tabla 49.

Tabla 50. Indicadores de línea actual

Indicador	Dato
Eficiencia	49%
Tiempo muerto (min)	35,08
Min total operario	33,5
Ciclo de control – Cuello de botella	5,27
Número operarios	13
Total minutos línea	68,56
% balance	49%
Unidades por hora	11,38
Unidades por turno	102,38
Sueldo mensual operarios en soles	17570
Sueldo día operarios en soles	732,08
Costo x Unidad (soles operarios / día)	7,15
Costo x Unidad (sol operario / día)	0,55

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 50 se muestra los indicadores de la línea de producción de polos camiseros en la situación actual, teniendo como principal indicador el porcentaje de balance de línea en un 49% reflejando así una deficiencia en la producción.

A continuación, se presenta el diagrama de precedencia del proceso de producción de un polo camisero con sus tiempos promedios de cada operación, cabe señalar que cada etapa es considerada una estación de trabajo:

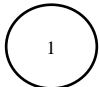

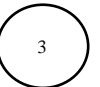

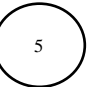
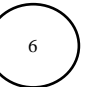

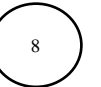

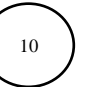
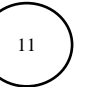
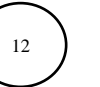

Estación	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
													
	Habilitado 1	Remalle 1	Recta 1	Recta 2	Remalle 2	Recubridora 1	Remalle 3	Tapetera 1	Recta 3	Recubridora 2	Ojaladora 1	Botonera 1	Habilitado 2
Tiempo	5,3	1,9	2,8	0,8	1,4	0,7	2,6	2,1	1,8	1	1,2	1,7	5,1
Operarios	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Figura 18. Diagrama de precedencia proceso de confección de polos camiseros

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presenta la disposición normal en la cual están ubicadas las máquinas:

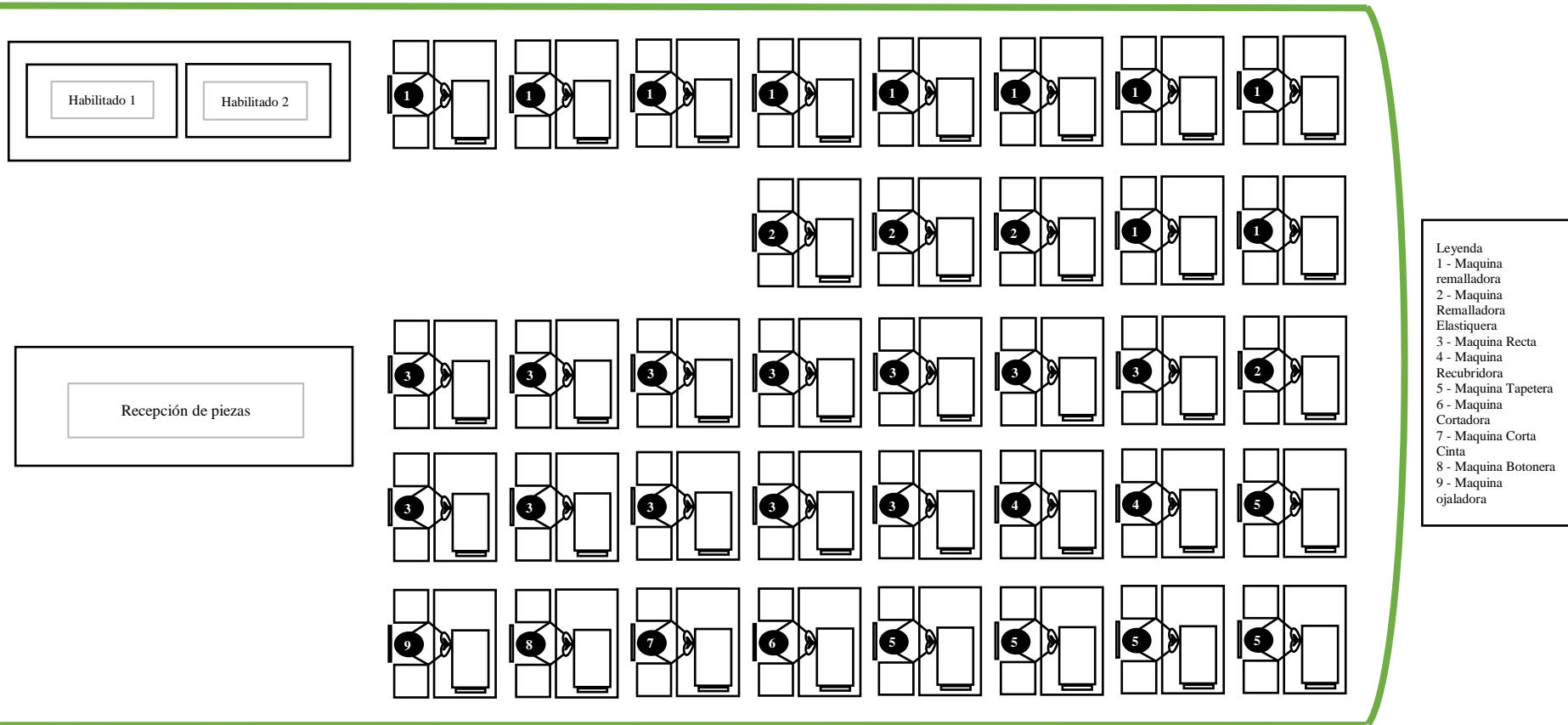


Figura 19. Sistema tradicional actual de la empresa

Fuente: Elaboración propia

La propuesta para mejorar la línea de producción es plantear un sistema de producción modular, contando con las siguientes características:

- El sistema de producción modular, permitirá contar con un diseño en U, que permita el flujo constante a lo largo de la línea de la confección, eliminando una gran cantidad de transportes que en el sistema tradicional estaban presentes.

A continuación, se presenta el flujo de trabajo en la siguiente tabla por estación con los transportes reducidos.

Tabla 51. Tiempos de operaciones

Estación	Número	Descripción	Tiempo (min)
Habilitado 1	1	Recepción de piezas	0,7
Habilitado 1	2	Transporte a mesa de habilitado	0,6
Habilitado 1	3	Doblado, marcado de pechera y cuellos	0,7
Habilitado 1	4	Transporte a la mesa de planchado	0,4
Habilitado 1	5	Planchado (pelón con pechera y pelón con cuello)	1,0
Habilitado 1	6	Transporte a máquina remalladora	0,4
Remalle 1	7	Orillado	0,8
Recta 1	9	Recta y sobrecostura (pechera y delantero)	0,9
Recta 1	10	Transporte a mesa de corte	0,5
Habilitado 1	11	Corte con tijeras hasta el límite del hilo y volteado	1,0
Habilitado 1	12	Transporte a máquina recta	0,5
Recta 1	13	Recta y sobrecostura	1,4
Remalle 1	15	Unión de espalda y delantero	1,1
Recta 2	17	Fijación de hombros (Refuerzo)	0,8
Remalle 2	19	Unión de mangas	1,4
Recubridora 1	21	Recubrir mangas	0,7
Remalle 3	23	Cerrado lados	2,6
Tapetera 1	25	Unión de cuello con hombros y etiqueta	2,1
Recta 3	27	Fijación de cuello	1,8
Recubridora 2	29	Recubrir basta	1,0
Ojaladora 1	31	Ojalar pechera	0,8
Ojaladora 1	32	Transporte a mesa de marcado	0,4
Habilitado 2	33	Centrado y marcado	0,8
Habilitado 2	34	Transporte a máquina botonera	0,5
Botonera 1	35	Pegar botones	0,9
Botonera 1	36	Transporte a mesa de producto terminado	0,8
Habilitado 2	37	Inspección y conteo de prendas	2,8
Habilitado 2	38	Transporte al área de acabado	0,5
Habilitado 2	39	Almacenado en el área de acabado	0,5

Fuente: Elaboración propia

- Debido a que los tiempos de proceso más altos están en las actividades habilitado 1 y habilitado 2, lo cual es normal, debido a que son actividades 100% manuales realizadas por un operario, se añadirá a 2 operarios (uno en cada etapa de habilitado), de esta forma se reducirá a la mitad el tiempo del proceso y se acelerará el flujo de producción. Los tiempos finales se presentan en la tabla 51.

Tabla 52. Tiempos por estaciones y operarios

Estación	Tiempo mejorado	Operarios involucrados
Habilitado 1	2,7	2
Remalladora 1	1,9	1
Recta 1	2,8	1
Recta 2	0,8	1
Remalle 2	1,4	1
Recubridora 1	0,7	1
Remalle 3	2,6	1
Tapetera 1	2,1	1
Recta 3	1,8	1
Recubridora 2	1	1
Ojaladora 1	1,2	1
Botonera 1	1,7	1
Habilitado 2	2,55	2
Minutos	23,2	15

Fuente: Elaboración propia

A continuación, es necesario calcular el número de estaciones necesarias. El número de estaciones es igual al tiempo total del ciclo entre el cuello de botella, es decir:

$$N^{\circ} \text{ min ET} = \frac{23,2}{2,8} = 8,2 = 9 \text{ estaciones como mínimo}$$

El Takt time es de 2,8 minutos y ningún ciclo de estación deberá ser mayor a tal.

Se procedió a agrupar las estaciones

Tabla 53. Estaciones agrupadas

Estación	Actividades	Tiempo (min)	Operarios	Ciclo real
1	Habilitado 1	2,7	2	2,7
2	Remalladora 1	1,9	1	1,9
3	Recta 1	2,8	1	2,8
4	Recta 2	0,8	2	2,2
	Remalle 2	1,4		
5	Recubridora 1	0,7	1	0,7
6	Remalle 3	2,6	1	2,6
7	Tapetera 1	2,1	1	2,1
8	Recta 3	1,8	2	2,8
	Recubridora 2	1		
9	Ojaladora 1	1,2	1	1,2
10	Botonera 1	1,7	1	1,7
11	Habilitado 2	2,55	2	2,55
	Total	23,2	15	23,2

Fuente: Elaboración propia

Se procede a agrupar cada estación sin exceder el takt time donde se reduce de 13 a 11 estaciones, todas están balanceadas al ciclo que ahora es de 2,8 minutos por unidad, teniendo un tiempo de ciclo total de 23,2 minutos,

A continuación, se presenta el diagrama de precedencia con la mejora propuesta.

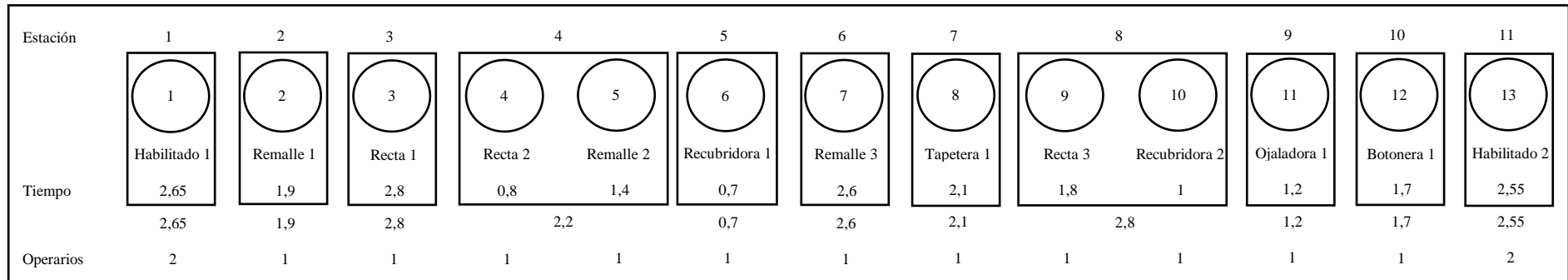


Figura 20. Diagrama de precedencia mejorado

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presenta el sistema de producción modular propuesto que busca una mayor flexibilidad, trabajo en equipo incrementando el compromiso de cada operario que tiene como único objetivo producir el mayor número de prendas.

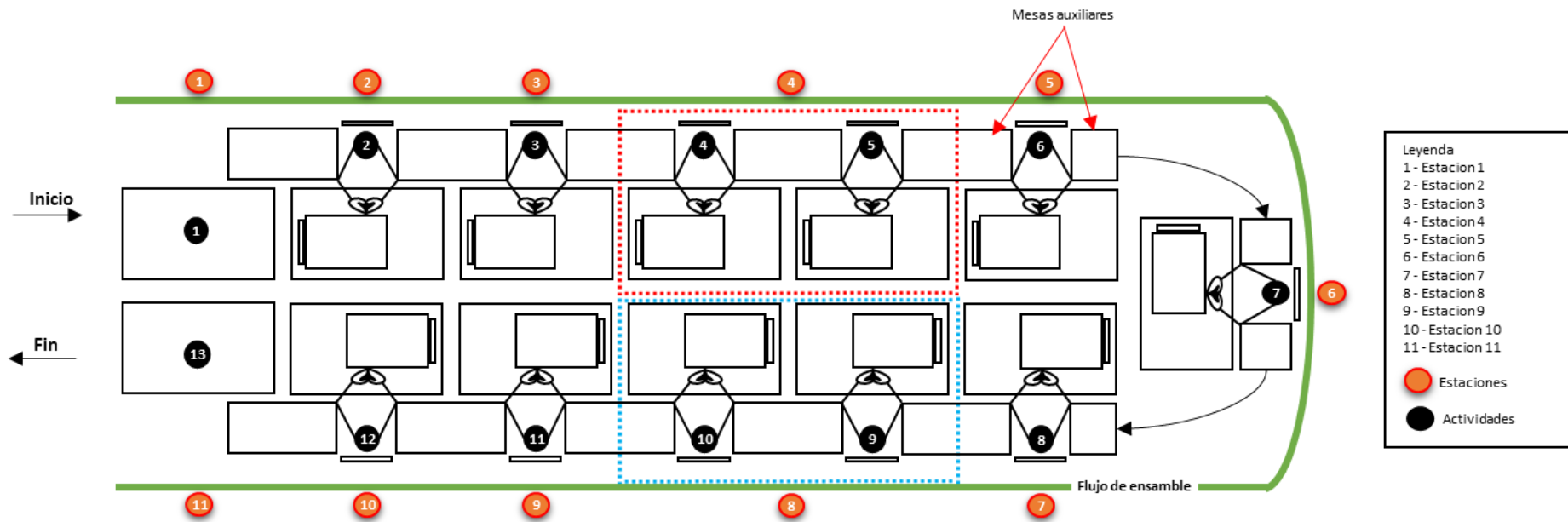


Figura 21. Sistema de producción modular

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presentan los nuevos indicadores de la línea.

Tabla 54. Indicadores de línea de producción balanceada

Item	Indicador
Eficiencia	64%
Tiempo muerto (min)	13,20
Mín total operario	28,4
Ciclo de control	2,8
Número operarios	15
Total minutos línea	42
% balance	68%
Unidades por hora	21,43
Unidades por turno	192,85
Sueldo mensual de 15 operarios	19250
Sueldo día 15 operarios	802,08
Costo x Unidad (soles operarios por unidad)	4,158
Costo x Unidad (soles operario por unidad)	0,31

Fuente: Elaboración propia

3.2.1.1.1 Comparación de indicadores de los balances de línea actual y propuesta

Después de haber realizado el balance de línea actual se pudo analizar el proceso productivo de costura donde se identificó el cuello de botella y en base a ello se analizó un nuevo balance de línea propuesto donde se debe contratar a 2 operarios para reducir el cuello de botella de la estación 1 de 5,3 minutos y la estación 13 de 5,1 minutos, acompañado de un sistema de producción modular se logró eliminar trasportes innecesarios y de esta manera nos permitirá equilibrar la línea de producción de todo el proceso en estaciones de trabajo a un nuevo cuello de botella de 2,8 min. A continuación, se realizará una comparación de los indicadores más importantes del balance de línea actual y el propuesto.

Tabla 55. Resumen de indicadores de línea de producción balanceada

Indicadores	Actual	Mejorado	Variación en %
Tiempo muerto (min)	35,08 min	13,20 min	- 62,37%
Numero operarios	13	15	+15,38%
% Balance	49%	68%	+ 27,9%

Fuente: Elaboración propia

3.2.1.2 Estandarización del proceso de costura mediante instructivo de trabajo

El objetivo principal es establecer los lineamientos para la producción de polos camiseros con la mayor calidad posible y el mayor aprovechamiento del recurso para ello es necesario mejorar los procesos de acorde a las 11 estaciones establecidas y aclarar que es lo que se debe hacer en cada actividad, a continuación, se debe realizar lo siguiente:

- **Estación 1: Habilitado 1**

El trabajador de apoyo debe recepcionar las piezas en el área de costura con la ayuda de un formato de registro donde se detalla las especificaciones y la cantidad de prenda en corte que está ingresando al área (ver figura 22, formato N°1) donde se debe verificar el diseño del polo camisero, cantidades y colores por talla si están conforme con lo que se dice. Si no está conforme tendrá que corregirse en ese momento con respecto a las cantidades y detallar en el mismo formato las observaciones.

**FORMATO DE ESPECIFICACIONES Y CANTIDADES DE PRENDAS
EN CORTE**



Fecha: / /

Nombre del encargado: _____

Área: Corte Costura Acabado

Teléfono: _____ Celular: _____

Prenda: _____ Tela: _____ Código: _____

Tallas	Cantidad	Colores
2 <input type="checkbox"/>	_____	_____
4 <input type="checkbox"/>	_____	_____
6 <input type="checkbox"/>	_____	_____
8 <input type="checkbox"/>	_____	_____
10 <input type="checkbox"/>	_____	_____
12 <input type="checkbox"/>	_____	_____
14 <input type="checkbox"/>	_____	_____
16 <input type="checkbox"/>	_____	_____

Cuello: _____ Bolsillo: _____ Botones: _____

Pelón Código _____ Etiqueta Código _____

Diseño: _____ Estampado: _____ Bordado: _____

Observación:

Firma del encargado

Figura 22: Formato N°1

Fuente: Elaboración propia

El habilitador debe realizar el doblado de la parte delantera de polo camisero que servirán de guía (Ver la siguiente figura) para el siguiente trabajador.

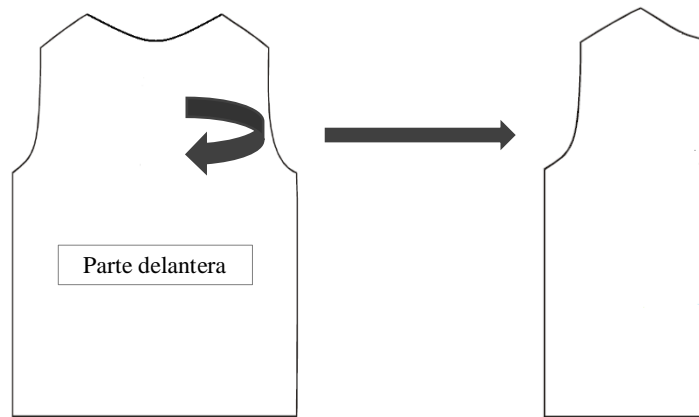


Figura 23: Proceso de habilitado 1

Fuente: Elaboración propia

El operario debe identificar el lado derecho y el revés de la tela de algodón donde se realizarán las siguientes actividades.

Debe utilizar el revés de la tela del cuello camisero y de la misma manera la pechera para sobreponer el pelón adhesivo que es una pieza que tiene gotas de silicona que permitirá realizar el planchado de manera manual pegándolas entre sí. Luego será trasladarlo a la maquina remallado 1.

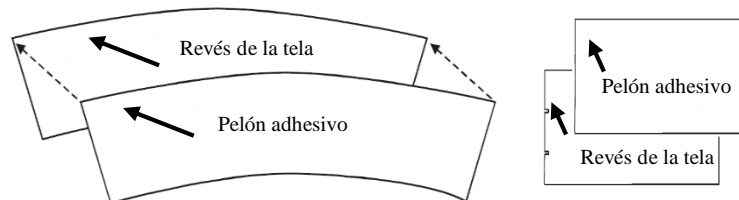


Figura 24. Proceso de habilitado 1

Fuente: Elaboración propia

Lo enviado por la maquina recta 1 es recepcionado en cada paquete y se debe tener mucho cuidado para realizar el corte de manera manual con una tijera teniendo en cuenta que no debe

corta el hilo si no quedaría separado como una pieza dañada para ser enviado nuevamente a la maquina recta 1.

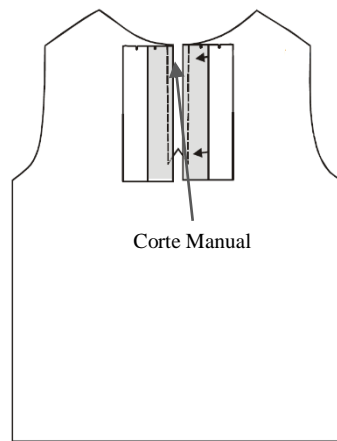


Figura 25. Habilidadado 1

Fuente: Elaboración propia

- **Estación 2: Remalle 1**

El operario debe ordenarse con la ayuda de una mesa auxiliar para sobreponer las pecheras por colores. Luego debe realizar el orillado con la maquina remalladora utilizando hilos del mismo color de la tela.

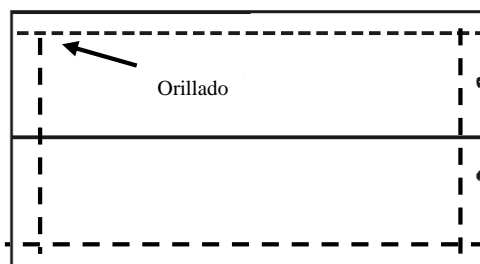


Figura 26. Remalle 1

Fuente: Elaboración propia

Una vez culminada esta actividad se empezará a realizar lo que se recepciona de la maquina recta 1, Se empezará por unir espalda con delantero y por último se remallará el cuello camisero se debe tener en consideración que para no equivocarse ni confundirse el operario debe trabajar empezando por elegir el paquete de talla más pequeña hasta culminar con el paquete de la talla más grande para ser enviado a la maquina recta 2.

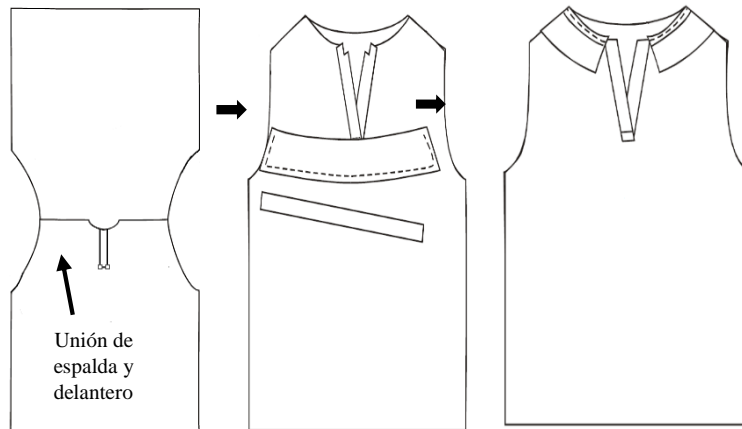


Figura 27: Proceso de remalle 1

Fuente: Elaboración propia

- **Estación 3: Recta 1**

El operario debe coser dejando $\frac{1}{2}$ cm de la parte de arriba de cuello camisero teniendo en cuenta el cuidado para que no se reviente la costura.

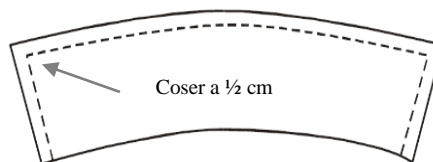


Figura 28. Proceso de corte 1

Fuente: Elaboración propia

Luego debe coser la parte delantera doblada por el habilitador 1 y sobreponer la pechera orillada fijándola con una costura de $\frac{1}{2}$ cm al revés de la tela con una sobrecostura para evitar que se descosa las puntadas, teniendo en cuenta no confundir las partes delanteras debido a que se trabaja color, talla y ponerlas en paquete para luego sobreponerlas en las mesas auxiliares.

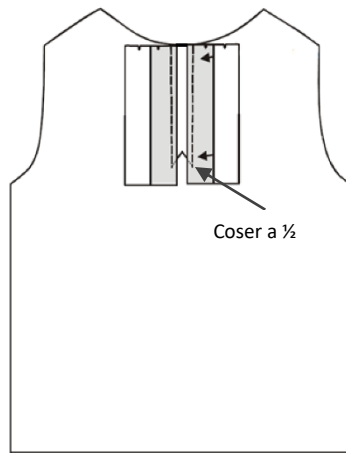


Figura 29. Recta 1

Fuente: Elaboración propia

Luego se recepciona lo que envió el habilitado 1 para realizar el volteado de la pieza y hacer la costura final, el despunte debe ser de 3 cm desde el borde, y la pechera interna no debe visualizarse. Debe revisarse si la parte delantera del polo camisero este bien realizada para realizar una sobrecostura formando un rectángulo. Nuevamente debe ser enviado nuevamente a la maquina remalladora 1.

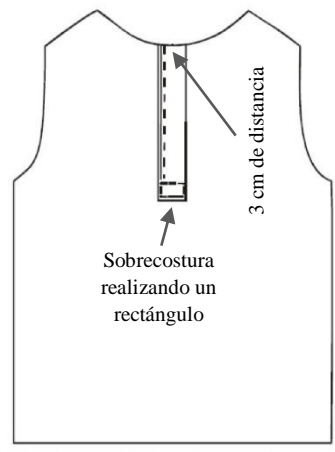


Figura 30. Recta 1

Fuente: Elaboración propia

- **Estación 4: Recta 2 y Remalle 2**

RECTA 2

Se recibe lo que se envía de la maquina remalladora 1 y ordenadamente se sobrepone en las mesas auxiliares para que el operario realice la fijación de los hombros para evitar que se

descosa lo realizado. Una vez culminada esta actividad será enviada a la maquina remalladora 2.

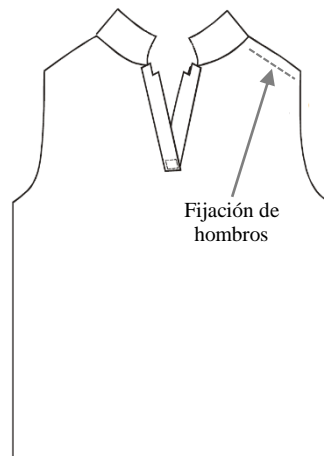


Figura 31. Recta 2

Fuente: Elaboración propia

REMALLE 2

El operario debe poner el cuerpo del polo camisero donde se realizó la unión de espalda y delantero hacia abajo para remallar empezando por la sisa y la corona del par de mangas a 1 cm de la orilla. Una vez realizado esta actividad será enviada a la maquina recubridora 1.

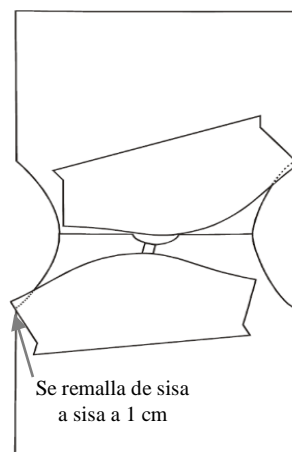


Figura 32. Remalle 2

Fuente: Elaboración propia

• Estación 5: Recubridora 1

El operario debe realizar el dobladillo en las mangas a 2 cm para realizar la basta de las mangas. Luego una vez culminada esta actividad será enviada a la maquina remalladora 3.

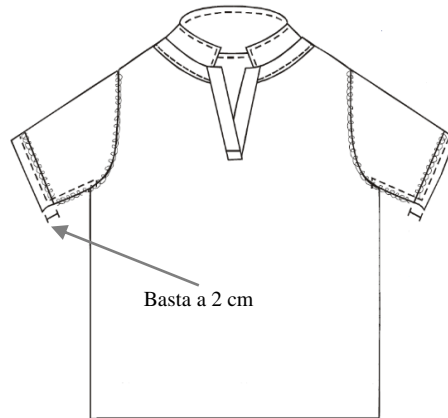


Figura 33. Recubridora 1

Fuente: Elaboración propia

- **Estación 6: Remalladora 3**

El operario debe ser muy cuidadoso al momento de realizar esta actividad, al momento de cerrar los lados deben acomodarse los costados y debe considerarse que el empuje del punto en la sisa es de 1 cm y debe empezar a remallar los lados, debe coincidir y debe revisar si hizo correctamente la costura para pasar a la tapetera 1.



Figura 34. Remalladora 3

Fuente: Elaboración propia

- **Estación 7: Tapetera 1**

El operario debe realizar una sobrecostura para asegurar correctamente el cuello camisero, luego será enviado a la máquina recta 3.

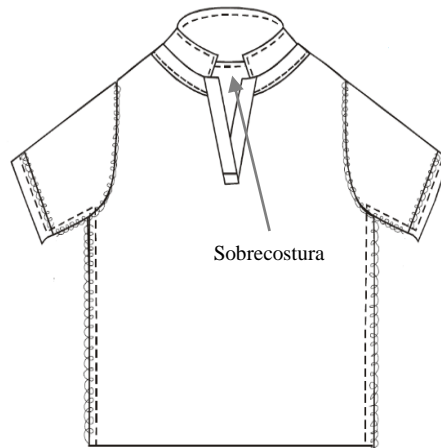


Figura 35. Tapetera 1

Fuente: Elaboración propia

- Estación 8: Recta 3 y Recubridora 2

Recta 3

Aquí se realiza la fijación de las etiquetas con el cuello caminero para evitar que se salgan las etiquetas que están puestas en cada prenda luego será enviado a la maquina recubridora 2.

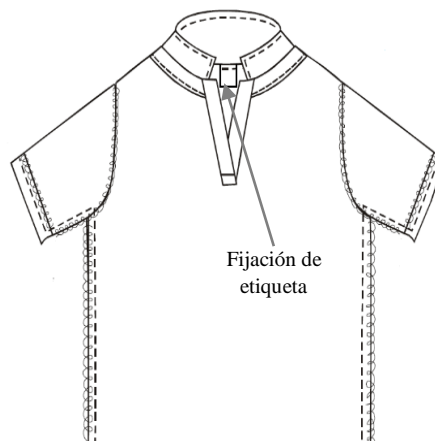


Figura 36. Recta 3

Fuente: Elaboración propia

Recubridora 2

El operario debe realizar el dobladillo para realizar la basta final a 2 cm del polo camisero aquí se recomienda utilizar un guiador de basta que funciona como un imán que ira puesta en

la maquina lo cual sirve de guía donde obtendremos una vasta recta y plana, no se debe estirar la tela, sino debe ceder sobre ella.

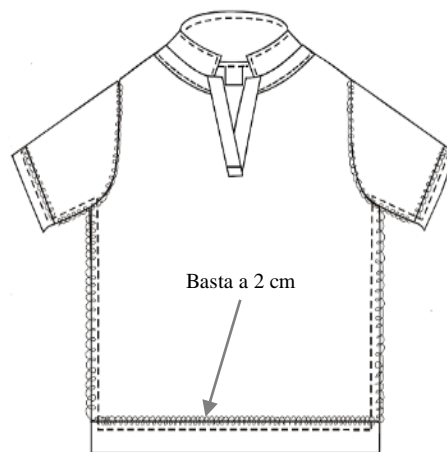


Figura 37. Recubridora 2

Fuente: Elaboración propia

- **Estación 9: Ojalador 1**

El personal debe realizar el ojalá teniendo en cuenta que debe contar con una cinta guiadora en la máquina para obtener los tres ojales a la misma distancia que van realizadas en la pechera, la medida del ojal como máximo es de 25 a 120 mm y el largo de puntada debe estar entre 10 y 38 mm. Luego será enviado al habilitado 2.

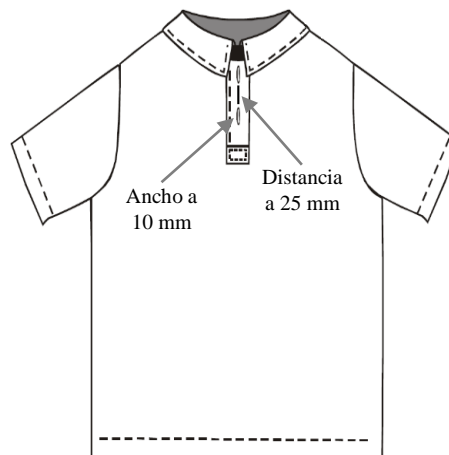


Figura 38. Ojalador 1

Fuente: Elaboración propia

- **Estación 10: Botonera 1**

El operario recibe lo que hizo el habilitador 2 y debe proceder a colocar el botón en la máquina para realizar el cosido se debe regular por el número de puntadas por ciclo, lo más

comunes son de 16 a 32 puntadas para la fijación del mismo y así evitar que los botones se despeguen. Luego será enviado nuevamente al habilitador 2.

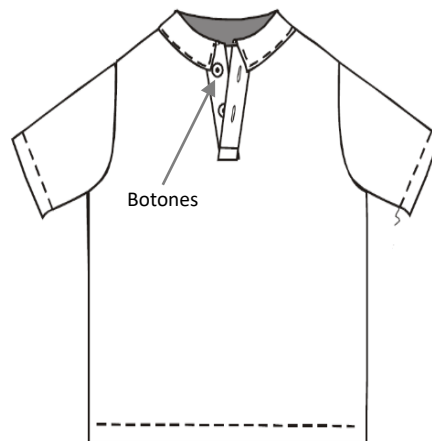


Figura 39. Botonera 1

Fuente: Elaboración propia

- **Estación 11: Habilitador 2**

Se recepciona lo que se realizó en el ojalador 1 y debe proceder a centrar la pechera para realizar el marcado y para ello debe utilizar un lápiz marcador que quedé impregnado la pintura en la tela para que el operario se guíe. Lo realizado aquí debe enviarse a la maquina botonera.



Figura 40. Habilitador 2

Fuente: Elaboración propia

Se recepciona lo que se realizó en la maquina botonera. El habilitador como última actividad debe hacer un conteo de todas las prendas que hay en el área de producción por talla, colores y se debe llenar el formato de productos entregados (ver siguiente imagen y formato presentado en la siguiente página), al área de acabado.

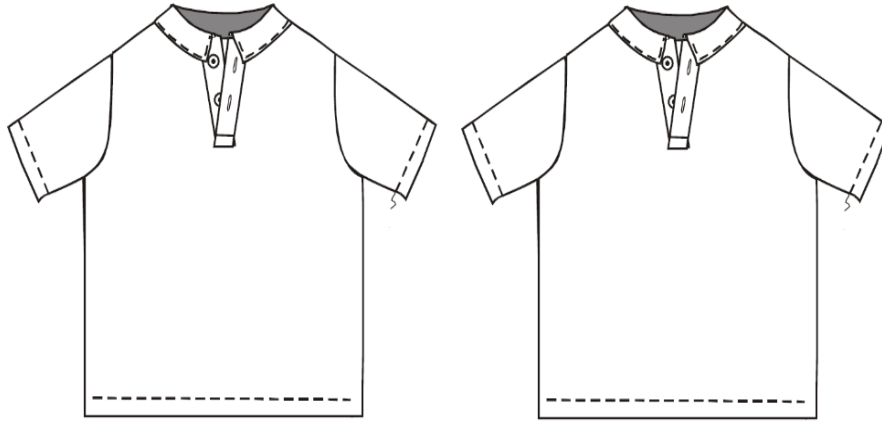


Figura 41. Producto terminado

Fuente: Elaboración propia

Este formato se realizó con la finalidad de tener un mejor control de las prendas terminadas listo para ser entregados al área de acabado, estos documentos deben ser archivados en caso de futuros reclamos.

3.2.1.3 Estandarización de tiempos

Según Quesada y Villa [25], indican que uno de los sistemas de calificación más utilizado es el desarrollo de la tabla de Westinghouse, este método evalúa la actuación del operario a través de 4 factores:

- Habilidad
- Esfuerzo
- Condiciones ambientales
- Consistencia

Teniendo en cuenta que se debe determinar el suplemento que están clasificados por descanso (fatiga, aspectos personales) y por retrasos inevitables diseñados según el sector productivo.

Este estudio de tiempos se debe realizar cada vez que se crea necesario en el área de producción para monitorear el desempeño del operario, donde se procedió a calcular el suplemento (ver anexo 3) del trabajador teniendo en cuenta los criterios que se evaluarán para ambos sexos, posteriormente se realizó en hallar el tiempo estándar de cada actividad considerando que debe ser los nuevos tiempos de producción.

A continuación, se presenta la Tabla Westinghouse donde se determina el tiempo estándar de cada actividad para la elaboración de un polo camisero, ver tabla 56.

Tabla 56. Estandarización de tiempos

Actividades	Tiempo promedio	Sexo	Westinghouse				Factor Conversión	Tiempo Normal	Suplemento	Tiempo Estándar
			Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia				
1 Recepción de piezas	0,35	M	-0,1	-0,12	0,02	-0,04	0,76	0,26	1,14	0,30
2 Transporte a mesa de habilitado	0,31	M	-0,05	-0,08	-0,03	-0,02	0,82	0,25	1,15	0,29
3 Doblado, marcado de pechera y cuellos	0,37	F	-0,1	-0,08	0,02	-0,02	0,82	0,31	1,21	0,37
4 Transporte a la mesa de planchado	0,21	F	-0,1	-0,12	-0,03	-0,02	0,73	0,15	1,18	0,18
5 Planchado (pelón con pechera y pelón con cuello)	0,48	M	-0,1	-0,08	0,02	-0,02	0,82	0,39	1,13	0,44
7 Transporte a máquina remalladora	0,20	M	-0,1	-0,08	0,02	-0,02	0,82	0,17	1,16	0,19
8 Orillado	0,79	M	-0,05	-0,08	-0,03	-0,02	0,82	0,65	1,12	0,73
9 Recta y sobrecostura (pechera y delantero)	0,86	F	-0,1	-0,08	-0,03	-0,02	0,77	0,66	1,23	0,82
10 Transporte a mesa de corte	0,46	M	-0,1	-0,08	0	-0,02	0,8	0,37	1,18	0,44
11 Corte con tijeras hasta el límite del hilo y volteado	0,48	M	-0,1	-0,08	-0,03	-0,02	0,77	0,37	1,14	0,42
13 Transporte a máquina recta	0,24	M	-0,16	-0,12	-0,03	-0,02	0,67	0,16	1,17	0,19
15 Recta y sobrecostura	1,44	M	-0,1	-0,08	-0,03	-0,02	0,77	1,11	1,17	1,30
17 Unión de espalda y delantero	1,07	M	-0,1	-0,08	-0,03	-0,02	0,77	0,83	1,14	0,94
19 Fijación de hombros (Refuerzo)	0,82	M	-0,22	-0,17	-0,07	-0,04	0,5	0,41	1,14	0,47
21 Unión de mangas	1,38	M	-0,1	-0,08	-0,03	-0,02	0,77	1,06	1,14	1,21
23 Recubrir mangas	0,67	M	-0,1	-0,08	-0,03	-0,02	0,77	0,51	1,14	0,59
24 Cerrado lados	2,60	M	-0,05	-0,08	0	-0,02	0,85	2,21	1,12	2,48
25 Unión de cuello con hombros y etiqueta	2,13	M	-0,1	-0,08	-0,03	-0,02	0,77	1,64	1,14	1,87
26 Fijación de cuello	1,83	M	-0,05	-0,04	0	-0,02	0,89	1,63	1,12	1,83
27 Recubrir basta	0,96	M	-0,1	-0,08	-0,03	0,01	0,8	0,77	1,14	0,88
28 Ojalar pechera	0,82	M	-0,1	-0,04	0	-0,02	0,84	0,69	1,12	0,77
29 Transporte a mesa de marcado	0,38	M	-0,1	-0,08	0	-0,02	0,8	0,30	1,14	0,34
30 Centrado y marcado	0,42	M	-0,1	-0,08	-0,03	-0,02	0,77	0,32	1,12	0,36
31 Transporte a máquina botonera	0,25	M	-0,05	-0,08	0	-0,02	0,85	0,21	1,23	0,26
32 Pegar botones	0,91	M	-0,1	-0,08	-0,03	-0,02	0,77	0,70	1,18	0,83
33 Transporte a mesa de producto terminado	0,79	M	-0,05	-0,04	0	-0,02	0,89	0,70	1,2	0,84
34 Inspección y conteo de prendas	1,39	M	-0,1	-0,08	-0,03	-0,02	0,77	1,07	1,14	1,22
35 Transporte al área de acabado	0,23	F	-0,1	-0,08	-0,03	-0,02	0,77	0,18	1,15	0,20
36 Almacenado en el área de acabado	0,25	M	-0,05	-0,04	0	-0,02	0,89	0,22	1,12	0,25
Total	23,2									20,99

Fuente: Elaboración propia

En base al sistema de estandarización anterior, se presenta el nuevo DAP y Cursograma, cuya unidad de medida es de un polo camisero, ver figura 43 y tabla 57.

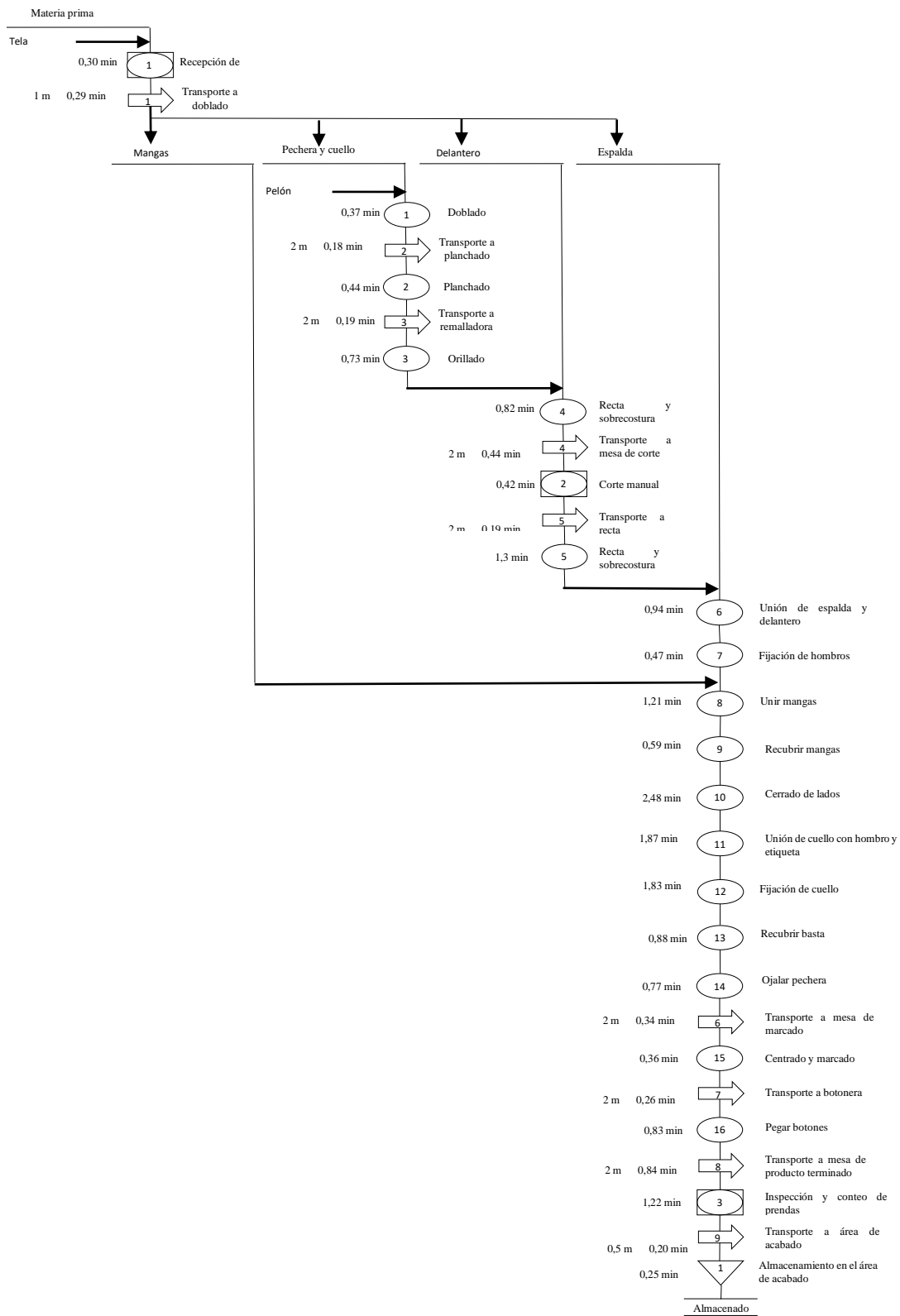


Figura 43: DAP mejorado

Fuente: Elaboración propia

Tabla 57. Cursograma actual del proceso de costura de polos camiseros

Producto: Polos camiseros		Resumen					Cantidad	Tiempo	
		Actividad	Símbolo						
Lugar: Taller de Confecciones CHEENSFER S A C		Operación	○			16	15,5		
		Operación Combinada	◻			3	2,3		
Fecha: 13/05/2020		inspección	□			0	0		
		Espera	D			0	0		
		Transporte	➡			9	2,9		
		Almacenamiento	▽			1	0,25		
N°	Descripción	Símbolo						Tiempo (min)	Distancia (m)
		○	◻	□	➡	D	▽		
1	Recepción de piezas		●					0,30	
2	Transporte a mesa de habilitado				●			0,29	1
3	Doblado, marcado de pechera y cuellos	●						0,37	
4	Transporte a la mesa de planchado				●			0,18	1
5	Planchado (pelón con pechera y pelón con cuello)	●						0,44	
6	Transporte a máquina remalladora				●			0,19	1
7	Orillado	●						0,73	
8	Recta y sobrecostura (pechera y delantero)		●					0,82	
9	Transporte a mesa de corte				●			0,44	1
10	Corte con tijeras hasta el límite del hilo y volteado	●						0,42	
11	Transporte a máquina recta				●			0,19	1
12	Recta y sobrecostura	●						1,30	
13	Unión de espalda y delantero	●						0,94	
14	Fijación de hombros (Refuerzo)	●						0,47	
15	Unión de mangas	●						1,21	
16	Recubrir mangas	●						0,59	
17	Cerrado lados	●						2,48	
18	Unión de cuello con hombros y etiqueta	●						1,87	
19	Fijación de cuello	●						1,83	
20	Recubrir basta	●						0,88	
21	Ojalar pechera	●						0,77	
22	Transporte a mesa de marcado				●			0,34	1
23	Centrado y marcado	●						0,36	
24	Transporte a máquina botonera				●			0,26	1
25	Pegar botones	●						0,83	
26	Transporte a mesa de producto terminado				●			0,84	1
27	Inspección y conteo de prendas		●					1,22	
28	Transporte al área de acabado				●			0,20	1
29	Almacenado en el área de acabado					●		0,25	
Total		16	3	0	9	0	1	21,0	7

Fuente: Elaboración propia

En el proceso de producción del polo camisero que muestra en el diagrama analítico de actividades un total de 16 operaciones, 3 operación e inspección, 9 transportes y 1 almacenamiento, resultando un total de 29 actividades. El tiempo total para la realización de estas actividades es 21 minutos por unidad.

- **Cálculo del porcentaje de actividades productivas**

$$\% \text{ activ. Productivas} = \frac{15,5 + 2,3}{15,5 + 2,3 + 2,9 + 0,25}$$

$$\% \text{ activ. Productivas} = 0,85 \times 100$$

$$\% \text{ activ. Productivas} = 85 \%$$

Al realizar el cálculo de porcentaje de actividades productivas representan el 85 % en sus operaciones.

- **Cálculo del porcentaje de actividades improductivas**

$$\% \text{ activ. Improductivas} = \frac{2,9 + 0,25}{15,5 + 2,3 + 2,9 + 0,25}$$

$$\% \text{ activ. Improductivas} = 0,15 \times 100$$

$$\% \text{ activ. Improductivas} = 15 \%$$

Se debe considerar que existen tiempos que no agregan valor a la cadena de producción con un porcentaje de 15 % por lo tanto dichos tiempos deben ser reducidos para poder incrementar la producción en la empresa Cheensfers S. A. C.

3.2.2 Propuesta de implementación 5S

Se presentó la propuesta de implementación de las 5S, donde se determinaron 10 etapas que se presentan a continuación

- **Etapas 1: Compromiso de la alta dirección**

El gerente tiene que brindar su compromiso y el apoyo a la propuesta de implementación, demostrando interés y que las actividades deban realizarse cada día para lograr un trabajo en equipo y logre evidenciarse la mejora continua.

Actividad recomendada:

- Reunión de gerencia para afirmación de compromiso en la implementación de 5S y toma de liderazgo.

- **Etapa 2: Crear una organización**

Una vez que la gerencia ha asumido un liderazgo es importante que delegue actividades prioritarias a un equipo multidisciplinario, es por ello que es necesario la formación de un comité de 5S, liderada por el gerente general y 3 miembros de la empresa (dos operarios de costura y el jefe de producción). El equipo será encargado de la implementación, mantenimiento, mejora y conocimiento de la metodología total y difusión a todo el personal operario de planta sobre la propuesta realizada.

Actividad recomendada:

- Conformación del comité 5S.

- **Etapa 3: Conformación de grupos de apoyo**

Es necesario que el comité principal cuente con un grupo de apoyo, que será el responsable de recopilar toda la información de cómo se viene trabajando la propuesta, realizando auditorías cada cierto tiempo y facilitando oportunidades de mejora que ayuden a cumplir con las metas establecidas. Se puede optar por la contratación externa de un profesional, pero para este caso, se elegirá a 2 operarios del proceso de producción, y se le envía a una capacitación en auditores 5S, para que ellos mismos puedan auditar al comité en tiempos establecidos.

Actividad recomendada:

- Designación de comité de apoyo (2 operarios)
- Capacitación externa a comité de apoyo en auditoría 5S y sistemas de gestión.

- **Etapa 4: Establecimiento de lineamientos**

Los lineamientos se refieren a objetivos, reglamento y funciones.

Objetivo: Proponer, implementar y mantener los 5S en el área de confecciones de polos camiseros de la empresa.

Reglamento: Se sugiere revisar el reglamento general de derechos y deberes de la empresa. Se sugiere revisar el reglamento interno de seguridad y salud en el trabajo.

Funciones

Gerente General:

- Lidera reuniones para la propuesta de implementación de 5S.
- Definir el presupuesto necesario para la implementación de las 5S.
- Gestionar la compra de todos los recursos necesarios para la implementación de las 5S.
- Supervisa las funciones del comité de implementación 5S.
- Gestiona capacitación inicial al comité principal y de apoyo para implementación de 5S.

Jefe de Producción

- Ejecuta el plan maestro de pasos para la implementación de las 5S.
- Resuelve cualquier imprevisto que nazca de acorde a la implementación.
- Envía requerimientos a gerencia general para su compra.
- Gestiona capacitaciones para el personal requerido.
- Informa al gerente general avances de la propuesta de implementación.

Operarios de comité principal

- Apoyan al jefe de producción en la ejecución de pasos para la implementación de 5S.
- Motivan a sus compañeros operarios a cumplir con lo establecido.

Operarios de comité de apoyo

- Solicitan capacitación en procesos de auditoría interna a jefe de producción.
- Realizan auditorías internas según el cronograma establecido y proponen actividades de mejora continua.
- Motivan a sus compañeros operarios a cumplir con lo establecido.

A continuación, se presentan las actividades recomendadas:

Actividades recomendadas:

- Reunión de comité principal y comité de apoyo para establecimiento de política de 5S, objetivos de propuesta, revisión de reglamentos actuales y designación de funciones a cada uno de los miembros del equipo.

- **Etapa 5: Diseñar el plan para la implementación**

El plan maestro se basa en las siguientes 10 etapas que se muestran a continuación en el siguiente diagrama de bloques:

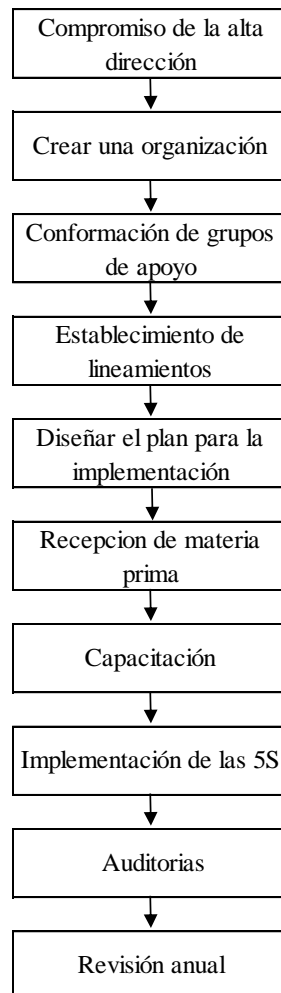


Figura 44. Diagrama de bloques implementación 5S

Fuente: Elaboración propia

Actividades recomendadas:

- Definir las etapas del sistema de implementación de 5S en un diagrama de bloques y que sea interiorizado en cada uno de los miembros del equipo.

- **Etapa 6: Lanzamiento del sistema**

Se hará la respectiva promoción en el área de confección de la empresa. Se elaborará un mural 5S donde estarán las etapas y las actividades realizadas a la fecha.

Actividades recomendadas:

- Realización del mural 5S.
- Difundir la implementación de 5S en la empresa.

- **Etapa 7: Capacitación**

El comité organizará capacitaciones a todos los operarios del área de confección de polos camiseros. A continuación, se presenta el detalle de las mismas.

Tabla 58. Temas propuestos para capacitación a operarios

Tema	Título	Propósito	Horas propuestas
1	Introducción a las 5S.	Dar una breve introducción de la importancia de las 5S y casos de éxitos en PYMES de confección.	2
2	Las 5S, S por S (Clasificar, orden, limpieza, estandarizar y disciplina)	Detallar de qué trata cada S de la metodología. Presentar el aspecto macro de las 5S y resolver dudas de los participantes.	2
3	Auditorías internas y mejora continua	Explicar el concepto de auditoría interna y de mejora continua y la importancia de las mismas.	2
4	Liderazgo y Trabajo en equipo con un enfoque en las 5S.	Generar consciencia en el personal operario que la implementación depende de todos.	2

Fuente: Elaboración propia

Las capacitaciones se realizarán 1 mes previa implementación.

Actividad recomendada:

- Capacitar al personal en los períodos establecidos.

- **Etapa 8: Implementación de las 5S**

Actividad recomendada:

- Implementar 5S según el detalle de a continuación.

Paso 1: Clasificar (Seiri)

El objetivo es tener el área de trabajo únicamente con las piezas e insumos necesarias.

Tabla 59: Herramienta Seiri - Clasificar

SEIRI – CLASIFICAR	
	Esta fase nos permitirá retirar de cada estación de trabajo lo innecesario para que el operario realice sin ningún problema su labor considerando algunos pasos:
Pasos	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar elementos innecesarios - Eliminar todo aquello que no se utilice en el área de trabajo (residuos de tela, bolsas, conos de hilos vacíos, etc.) - Almacenar los elementos que son de uso poco frecuente - Dejar los materiales necesarios en el puesto de trabajo como (aguja, hilos recta o remalle, pinzas, desarmador, tiza.
Lo que se espera al cumplir	Se facilita el área de trabajo libre de interrupciones y accidentes
Beneficios	Más espacios libres y organizado de cosas inservibles o innecesarios
Herramientas a utilizar	Tarjetas rojas para clasificar los elementos útiles que no son necesarios en el área de costura.

Fuente: Elaboración propia

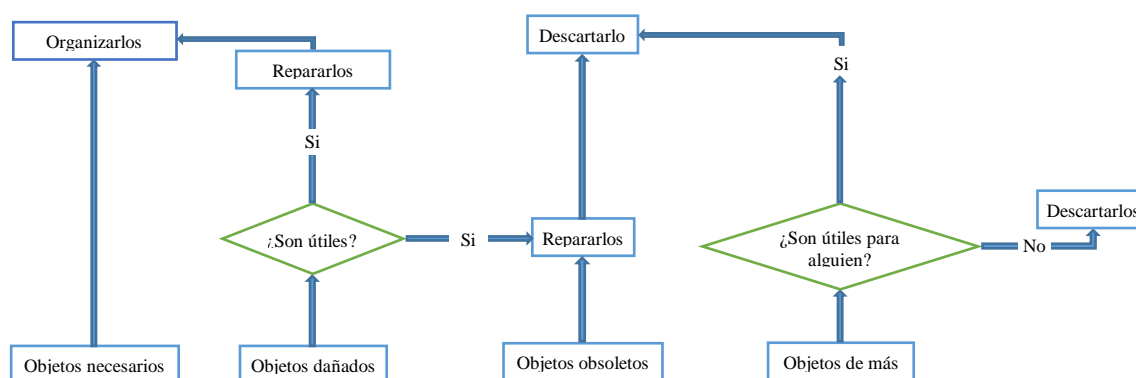


Figura 45: Clasificación de acuerdo a su uso

Fuente: Elaboración propia


FORMATO DE TARJETAS ROJAS			
Etiqueta			
N°	Área	Fecha	Problema detectado
Acción propuesta			
1. Eliminar - Tirar (Área roja)	<input type="checkbox"/>	5. Señalizar	<input type="checkbox"/>
2. Eliminar - Pendiente decisión (Área amarilla)	<input type="checkbox"/>	6. Limpiar	<input type="checkbox"/>
3. Ordenar	<input type="checkbox"/>	7. Reparar / Mejorar	<input type="checkbox"/>
4. Identificar	<input type="checkbox"/>	8. Estandarizar	<input type="checkbox"/>
Observaciones:			

Figura 46: Formato de tarjetas rojas

Fuente: Elaboración propia

Paso 2: Orden (Seiton)

El objetivo es que cada material, Insumo o elemento debe tener un lugar adecuado, listos para ser utilizado con sus respectivas señalizaciones.

Tabla 60: Herramienta Seiton – Orden

SEITON – ORDEN	
Pasos	<p>En esta fase nos permitirá tener todo en orden para que el personal coja, utilice y devuelva las cosas en su lugar considerando algunos pasos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Asignar mesas auxiliares para las piezas del polo camisero en cada puesto de trabajo - Asignar organizadores de hilos de costura y remalle - Asignar guarda bobinas - Asignar están - Verificar el lugar de cada material (hilos, etiquetas, tallas) y que sea visible para el operario y este pueda utilizarlo - Poner nombres en cada área de trabajo
Lo que se espera al cumplir	<ul style="list-style-type: none"> - Que cada estación de trabajo tenga un flujo estable y fácil de realizar sus actividades. - Lo que se busca es eliminar tiempos innecesarios en buscar cada material o elemento a utilizar. - Facilitar a cada trabajador el uso de cada elemento, material etc.
Beneficios	<ul style="list-style-type: none"> - Tener un mejor control cuando haga falta algo y solicitarlo al encargado. - Facilitar que cada elemento o materia utilizando regrese a su lugar. - El área de costura tendrá una mejor visión por los trabajadores y estarán motivados a realizar sus actividades en cada puesto de trabajo.
Herramientas a utilizar	Códigos de señalización y hojas de verificación

Fuente: Elaboración propia



Figura 47: Ubicación de los objetos por frecuencia de uso

Fuente: Elaboración propia. En base a Vargas 2016

▪ Paso 3: Limpieza (Seiso)

El objetivo es establecer formas de limpieza para que el área de trabajo este en óptimas condiciones.

Tabla 61: Herramienta Seiso - Limpieza

SEISO – Limpieza	
	En esta fase nos permitirá limpiar cada área de trabajo, maquinas, herramientas, mesas etc. y hacer más seguro cada puesto de trabajo por lo tanto debemos considerar algunos pasos:
Pasos	<ul style="list-style-type: none"> - Asumir cada limpieza como una actividad rutinaria. - Identificar materiales adecuados para cada estación de trabajo. - Establecer bolsas para cada máquina de trabajo para evitar que se ensucie su área.
Lo que se espera al cumplir	<ul style="list-style-type: none"> - Conseguir cada estación de trabajo segura que permita aumentar la motivación de cada operario. - El aumento de la productividad. - Formar cultura de limpieza a cada operario.
Beneficios	<ul style="list-style-type: none"> - Crear una buena percepción a cada persona que visite la empresa - Menor riesgo de enfermedad a los operarios
Herramientas a utilizar	Holas de verificación de inspección y limpieza

Fuente: Elaboración propia

Paso 4: Estandarizar (Seiketsu)

El objetivo es conservar lo que se ha venido consiguiendo aplicando las tres "S" primeras

Tabla 62: Herramienta Seiketsu - Estandarizar

Seiketsu - Estandarizar	
Pasos	Esta fase está relacionada con la formación de cada operario creando hábitos para tener cada estación de trabajo en buenas condiciones por lo tanto debemos considerar algunos pasos: <ul style="list-style-type: none">- Utilizar plantillas para conservar el orden.- Instruir a los operarios con normas de apoyo.- Fotografiar cada estación de trabajo limpia, ordenada y tenerlas como evidencia de cómo se deben mantener dichas estaciones, maquinas etc.
Lo que se espera al cumplir	<ul style="list-style-type: none">- Fortalecer las 3 "S", formar trabajadores responsables y comprometidos con la empresa- Mejorar métodos de limpieza
Beneficios	Estandarizar procedimientos operativos
Herramientas a utilizar	Instrucción y procedimiento.

Fuente: Elaboración propia

LIMPIEZA DE TURNO



Fecha: / /

Área

Corte

Costura

Acabado

TAREAS	INSTALACIÓN	Semana 1						Semana 2						Semana 3						Semana 4					
		L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S
Limpieza exterior de la máquina																									
Limpieza interior de la máquina																									
Barner en todo el contorno de la máquina																									

Observación:

Firma del encargado

Empresa Cheensfers S.A.C.

RUC: 20492839974

Urb. los Ayllus MZ. F LT. # 176 ATE – VITARTE – LIMA

Figura 49. Formato de limpieza de turno

Fuente: Elaboración propia

Paso 5: Disciplina (Shitsuke)

El objetivo es alcanzar una cultura de respeto por los procedimientos establecidos y por los logros obtenidos por toda la organización.


Tabla 63: Herramienta Shitsuke - Disciplina

SHITSUKE – DISCIPLINA	
Pasos	Esta fase nos permitirá instruir al operario sobre técnicas, principios y disciplina con los procedimientos establecidos por las 5s por lo tanto debemos considerar algunos pasos: <ul style="list-style-type: none">- Publicar resultados de la implementación de las 5s y motivar a todos los operarios que se puede mejorar.- Instruir con nuevos casos y ejemplos.
Lo que se espera al cumplir	<ul style="list-style-type: none">- Formar disciplina en toda la organización de la empresa.- Crear hábitos y principios en cada estación de trabajo.
Beneficios	<ul style="list-style-type: none">- Ser eficiente y eficaz con las obligaciones laborales.- Formar valores de ética y honestidad con los compañeros de trabajo.- Se busca la mejora continua.
Herramientas a utilizar	Hojas de verificación

Fuente: Elaboración propia

- **Etapa 9: Auditorias**

Es importante y recomendable crear una plantilla Fijando los puntos más importantes para realizar las auditorías internas y evaluar cada resultado que se consigue con dicha propuesta. El comité será el responsable de esta actividad y a la vez se reconocerá y se premiará de manera pública los mejores resultados.

AUDITORIA		 Fecha: / /							
Área: Corte <input type="checkbox"/> Costura <input type="checkbox"/> Acabado <input type="checkbox"/>									
Auditor: _____		Equipo auditor: _____							
Apartado	Puntuación								
ORDEN									
1 Útiles de control	<input type="text"/>								
2 Estudio de suministro de materiales	<input type="text"/>								
3 Checklist de herramientas	<input type="text"/>								
4 Bridas, herramientas, topes y rampas	<input type="text"/>								
5 Verificar disposición de utensilios que cuentan con ubicación determinada	<input type="text"/>								
6 Carteles y paneles correctamente actualizados	<input type="text"/>								
7 El operario tiene toda la información necesaria para trabajar	<input type="text"/>								
LIMPIEZA									
8 Limpieza interior de la máquina	<input type="text"/>								
9 Papeles, plástico, bosines por el suelo	<input type="text"/>								
10 Restos de aceite y taladrina	<input type="text"/>								
11 Comprobar nivel de taladrina en las cubetas	<input type="text"/>								
GESTIÓN VISUAL									
12 Estado de carteles	<input type="text"/>								
13 Limpieza y orden de estanterías	<input type="text"/>								
14 Visualización adecuada de paneles identificativos	<input type="text"/>								
SEGURIDAD, MEDIO AMBIENTE, OTROS									
15 Señales informativas de emergencia	<input type="text"/>								
16 Equipos de protección y seguridad	<input type="text"/>								
17 Segregación de residuos	<input type="text"/>								
18 Pantallas protectoras	<input type="text"/>								
TOTAL		<input type="text"/>							
RESULTADO		<input type="text"/>							
Valoración									
<input type="text" value="0"/>	Estado muy deficiente	<input type="text" value="4"/>	Estado deficiente	<input type="text" value="6"/>	Estado suficiente	<input type="text" value="8"/>	Estado satisfactorio	<input type="text" value="10"/>	Estado muy satisfactorio
Observación:									

Recomendaciones:									

_____ Firma del encargado									
Empresa Cheensfers S.A. RUC: 20492839974 Urb. los Ayllus MZ. F LT. # 176 ATE – VITARTE – LIMA									

Figura 50: Formato de auditoria

Fuente: Elaboración propia

Actividad recomendada:

- Realización de auditorías internas.
- Emisión de informes de mejora continua

Etapas 10: Revisión anual

El Gerente y el responsable del programa deberán revisar cada documento y publicarlo en un tablón informativo para medir la calidad de la implantación y sostenibilidad de la implementación de la 5s.

Actividad recomendada:

- Programar reunión anual.
- En reunión anual, ver estrategias y planes de mejora para mantener la constancia de las 5S.

A continuación, se presenta el cronograma establecido para la implementación de las 5S.

Tabla 64. Cronograma para la implementación de las 5S

Etapas	Actividades	MES 1				MES 2				MES 3			
		Sem 1	Sem2	Sem3	Sem 4	Sem 1	Sem2	Sem3	Sem 4	Sem 1	Sem2	Sem3	Sem 4
1. Compromiso de la alta dirección	Reunión de gerencia para afirmación de compromiso en la implementación de 5S y toma de liderazgo.	■											
2. Crear una organización	Conformación del comité 5S.		■										
3. Conformación de grupos de apoyo	Designación de comité de apoyo (2 operarios)			■									
	Capacitación externa a comité de apoyo en auditoría 5S y sistemas de gestión.				■								
4. Establecimiento de lineamientos	Reunión de comité principal y comité de apoyo para establecimiento de política de 5S, objetivos de propuesta, revisión de reglamentos actuales y designación de funciones a cada uno de los miembros del equipo.					■							
5. Diseñar el plan para la implementación	Definir las etapas del sistema de implementación de 5S en un diagrama de bloques y que sea interiorizado en cada uno de los miembros del equipo.						■						
6. Lanzamiento del sistema	Realización del mural 5S.							■					
	Difundir la implementación de 5S en la empresa.							■					
7. Capacitación	Capacitar al personal en los períodos establecidos.								■				
	Clasificar (Seiri)									■			
	Orden (Seiton)									■			
	Limpieza (Seiso)									■			
8. Implementación de las 5S	Estandarizar (Seiketsu)									■			
	Disciplina (Shitsuke)									■			
9. Auditorias	Realización de auditorías internas										■		
	Emisión de informes de mejora continua											■	
10. Revisión anual	Programar reunión anual.												■
	En reunión anual, ver estrategias y planes de mejora para mantener la constancia de las 5S.												■

Fuente: Elaboración propia

En base a todo lo propuesto, a modo resumen se espera lograr lo comentado en la tabla 65:

Tabla 65. Resultado de la implementación de 5S

5S	Lo que se espera cumplir	Beneficios
1S Clasificar	- Se facilita el área de trabajo libre de interrupciones y accidentes	- Más espacios libres y organizado de cosas inservibles o innecesarios
2S Ordenar	- Que cada estación de trabajo tenga un flujo estable y fácil de realizar sus actividades. - Lo que se busca es eliminar tiempos innecesarios en buscar cada material o elemento a utilizar. - Facilitar a cada trabajador el uso de cada elemento, material etc.	- Tener un mejor control cuando haga falta algo y solicitarlo al encargado. - Facilitar que cada elemento o materia utilizando regrese a su lugar. - El área de costura tendrá una mejor visión por los trabajadores y estarán motivados a realizar sus actividades en cada puesto de trabajo.
3S Limpieza	- Conseguir cada estación de trabajo segura que permita aumentar la motivación de cada operario. - El aumento de la productividad. - Formar cultura de limpieza a cada operario.	- Crear una buena percepción a cada persona que visite la empresa. - Menor riesgo de enfermedad a los operarios.
4S Estandarizar	- Fortalecer las 3 "S", formar trabajadores responsables y comprometidos con la empresa. - Mejorar métodos de limpieza	- Estandarizar procedimientos operativos
5S Disciplina	- Formar disciplina en toda la organización de la empresa. - Crear hábitos y principios en cada estación de trabajo.	- Ser eficiente y eficaz con las obligaciones laborales. - Formar valores de ética y honestidad con los compañeros de trabajo. - Se busca la mejora continua.

Fuente: Elaboración propia

3.2.2.1 Lista de verificación de las 5S de la propuesta

La lista de verificación permite evaluar la propuesta de implementación de las 5S, lo que muestra las mejoras en las actividades y garantiza que un puesto de trabajo siga los principios de las 5S con el de eliminar residuos, dar seguridad y mejorar de la eficiencia y eficacia del proceso productivo.

Tabla 66. Puntuación del criterio

Item	Total "S"	Tipo	Criterio
0	0	Grave	Actividades no realizadas en absoluto
1	5	Mayor	Actividades implementadas entre 0-30%, peligro de caída del proceso
2	10	Menor	Actividades implementadas entre 31-60%, si no se presta atención, podría convertirse en un importante
3	15	Trivial	Actividad realizada de manera sistemática pero podría mejorar, 61-90%
4	20	Excelente	Actividades implementadas y utilizadas de manera sistemática, 91-100%. Mejora enfocada

Fuente: Elaboración propia. En base a Cuatrecasas 2010

Tabla 67. Lista de verificación de la propuesta

5S	#	Verificación	Descripción	Puntuación				
				0	1	2	3	4
1S: Clasificación	1	Indicadores de ubicación	¿Están marcados los estantes y otras áreas de almacenamiento con indicadores de ubicación y direcciones?					4
	2	Indicadores de ítems	¿Todo tiene un lugar? ¿Está todo en su lugar?					4
	3	Indicadores de cantidad	¿Se indican las cantidades máximas y mínimas permitidas (Kamban)?					4
	4	Marcado de pasillos y áreas de almacenamiento.	¿Se utilizan líneas o fabricantes para indicar claramente las pasarelas y las áreas de almacenamiento?				3	
	5	Herramientas	¿Las herramientas están organizadas funcionalmente para facilitar su elección y devolución?					4
	Sub Total				19			
2S: Ordenar	1	Materiales o partes	¿Hay materiales o piezas innecesarias alrededor?					4
	2	Maquinas u otros equipos	¿Hay máquinas sin usar u otro equipo alrededor?			2		
	3	Herramientas, suministros, partes.	¿Nada en el piso excepto patas, ruedas, paletas?				3	
	4	Frecuencia	¿Se han ordenado los artículos según el uso diario frente a los que se usan ocasionalmente?					4
	5	Normas escritas	¿El establecimiento de las 5 S ha dejado atrás estándares inútiles?					4
	Sub Total				17			
3S: Limpieza	1	Pisos	¿Los pisos son brillantes, limpios y libres de desechos, agua, polvo y / o aceite?				3	
	2	Máquinas	¿Las máquinas se limpian con frecuencia, se mantienen libres de desechos, agua, polvo y / o aceite?				3	
	3	Limpieza y control	¿Se sigue una lista de verificación de limpieza que sea efectiva?					4
	4	Responsabilidades de limpieza	¿Está claro (entendido y comunicado) quién es responsable de la limpieza?					4
	5	Limpieza habitual	¿Los trabajadores limpian habitualmente su estación de trabajo sin que se les indique (barrer pisos, limpiar equipos, escritorios, etc.)?					4
	Sub Total				18			
4S: Estandarizar	1	Auditorias de mejora	¿Se completó la auditoría 5S para esta área el mes pasado? Mes anterior?					4
	2	Ideas de mejora	¿Dónde actuaron las ideas de mejora de la última auditoría?				3	
	3	Procedimientos clave	¿Son los procedimientos estándar escritos, claros y activos / procedimientos?					4
	4	OPL	¿Se utilizan las lecciones One Poin para comunicar actividades / procedimientos clave?			2		
	5	Las primeras 3 S	¿Se mantienen las primeras S (Clasificar, ordenar y limpieza)?					4
	Sub Total				17			
5S: Disciplina	1	Formación	¿Todos están adecuadamente capacitados en procedimientos estándar?					4
	2	Herramientas y piezas	¿Las herramientas y piezas se almacenan correctamente?					4
	3	Control de stock	¿Se están cumpliendo los controles de stock (Kanban)?				3	
	4	Procedimientos	¿Se actualizan los procedimientos (en el último año) y se revisan periódicamente?					4
	5	Tableros de actividades	¿Se utilizan tableros de actividades? ¿Se actualizan y revisan regularmente?					4
	Sub Total				19			

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 67 indica el resultado de la implementación de las 5S en la empresa el cual solo presenta observaciones triviales, por lo tanto es necesario e importante implementar la propuesta, en el sistema de las 5S en cada puesto de trabajo.

3.2.3 Plan de Capacitación

Diez y Abreu, resaltan que la capacitación a todos los niveles representa una de las mejores inversiones que una compañía puede hacer en su gente ya que le garantiza la fuerza requerida para desarrollar cualquier actividad a través del conocimiento. Afirman que a medida que el personal esté mejor preparado, menos errores se cometen y mayor productividad se genera.

El propósito del plan de capacitación es mejorar las competencias blandas y duras del personal operario para que la implementación de la propuesta de mejora sea consistente en el tiempo. En la siguiente tabla, se presentan los temas propuestos.

Tabla 68. Capacitaciones propuestas

Programa	Tema propuesto	Propósito
1	Proceso de producción de polos camiseros	Explicar de manera detallada el nuevo proceso de producción de polos camiseros.
2	Costos de producción	Generar consciencia al personal operario de los costos involucrados en el proceso de polos camiseros.
3	Habilidades blandas en el rubro confección.	Potenciar las habilidades blandas de comunicación, trabajo en equipo y liderazgo.

Fuente: Elaboración propia

A continuación, en la tabla 69, se realiza un detalle de cada capacitación incluyendo el nombre del programa, el destinatario, duración, temario y estrategias, ponente, materiales y presupuesto.

Tabla 69. Ficha de plan de capacitación propuesto

Programa	Destinatario	Duración	Temario	Estrategias	Ponente	Materiales	Presupuesto
Proceso de producción de polos camiseros	Todos los trabajadores de la empresa.	8 horas (1 mes)	1. Nueva disposición de planta (2 horas) 2. Formatos e instructivos de producción (2 horas) 3. Uso de máquinas y herramientas de confección (2 horas) 4. SST en confección (2 horas)	Taller teórico práctico. Clases magistrales. Demostraciones en vivo.	1. Alta dirección de empresa. 2. Invitado especialista externo.	1. Pizarra móvil y plumones. 2. Cuadernos, lapiceros. 3. Material para demostraciones en vivo.	5 000 soles
Costos de producción	Todos los trabajadores de la empresa.	4 horas (1 mes)	1. Costos de producción en la fabricación de polos camiseros (2 horas) 2. Acciones de mejora para la reducción de costos (2 horas)	Taller teórico práctico. Clases magistrales. Demostraciones en vivo.	1. Alta dirección de empresa. 2. Invitado especialista externo.	1. Pizarra móvil y plumones. 2. Cuadernos, lapiceros. 3. Material para demostraciones en vivo.	5 000 soles
Habilidades blandas en el rubro confección.	Todos los trabajadores de la empresa.	6 horas (1 mes)	1. Motivación para el trabajo (2 horas) 2. Comunicación asertiva y efectiva (2 horas) 3. Trabajo en equipo y liderazgo (2 horas)	Taller teórico práctico. Dinámicas vivenciales.	1. Invitado especialista externo.	1. Pizarra móvil y plumones. 2. Cuadernos, lapiceros. 3. Material para dinámicas.	5 000 soles

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presenta el detalle del cronograma para la implementación del plan de capacitaciones.

Tabla 70. Diagrama de Gantt para propuesta de capacitación

Programa	Tema	MES 1				MES 2				MES 3			
		Sem 1	Sem2	Sem3	Sem 4	Sem 1	Sem2	Sem3	Sem 4	Sem 1	Sem2	Sem3	Sem 4
1	1. Nueva disposición de planta (2 horas)	■											
	2. Formatos e instructivos de producción (2 horas)		■										
	3. Uso de máquinas y herramientas de confección (2 horas)			■									
	4. SST en confección (2 horas)				■								
2	1. Costos operativos en la fabricación de polos camiseros (2 horas)					■							
	2. Acciones de mejora para la reducción de costos (2 horas)							■					
3	1. Motivación para el trabajo (2 horas)						■						
	2. Comunicación asertiva y efectiva (2 horas)									■			
	3. Trabajo en equipo y liderazgo (2 horas)											■	

Fuente: Elaboración propia

3.2.4 Nuevos indicadores

3.2.4.1 Diagrama de operaciones de proceso

A continuación, se presenta el nuevo diagrama de operaciones de proceso construido en base a la propuesta realizada.

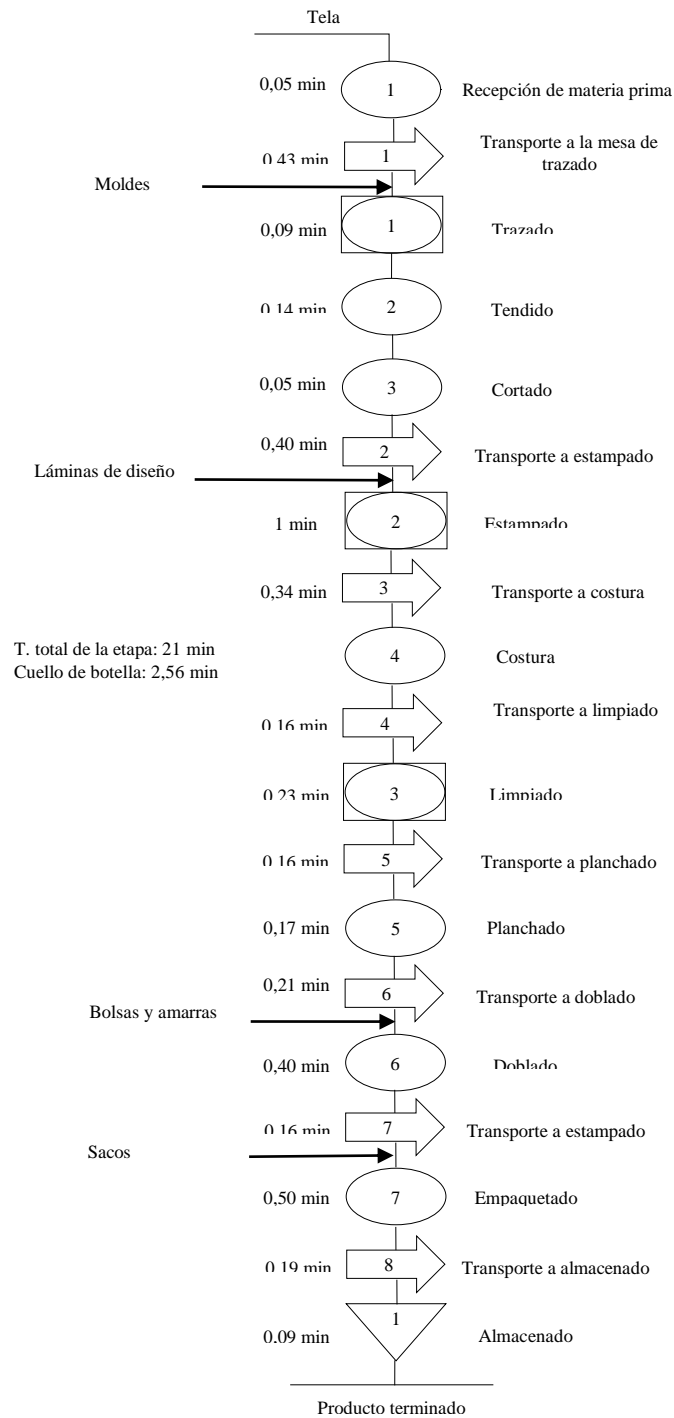


Figura 52. Diagrama analítico del proceso general

Fuente: Elaboración propia

A continuación, es importante observar cuál sería los nuevos indicadores de producción en base a los tiempos calculados.

Tabla 71. Nuevos indicadores de producción

	Tiempo de ciclo (min)	Unidades producidas por día	Unidades producidas por semana	Unidades producidas por mes
Producción real por operario (unid)	2,56	210	5 484	65 812

Fuente: Elaboración propia

En base a la tabla anterior, se procede a realizar el nuevo plan de producción considerando 13 operarios en el área de costura.

Tabla 72. Plan de producción luego de la propuesta

Mes	Planeado a producir (unidades)
Enero	5 484
Febrero	5 484
Marzo	5 484
Abril	5 484
Mayo	5 484
Junio	5 484
Julio	5 484
Agosto	5 484
Septiembre	5 484
Octubre	5 484
Noviembre	5 484
Diciembre	5 484
Total	65 812

Fuente: Elaboración propia

Luego de la propuesta realizada, se tiene una producción anual de 65 812 unidades, comparado a la producción anterior de 28 096, representa un aumento del 134,24% de la producción. Ahora únicamente se contratará personal a destajo para las 8 513 unidades y con talleres donde se realice el servicio de 22 988 unidades, se tendrá un ahorro de casi 31 638 unidades no enviadas a la producción a destajo y la eliminación total del turno noche.

3.2.4.2 Producción

Para determinar la nueva producción de la empresa con las propuestas de mejora en la empresa se tendrá en cuenta el tiempo operativo de 540 min/día sobre el nuevo cuello de botella del proceso de costura.

$$\text{Producción} = \frac{\text{Tiempo base}}{\text{ciclo}} = \frac{540 \text{ min/día}}{2,56 \text{ min/und}}$$

$$\text{Producción} = 210 \text{ und/día}$$

3.2.4.3 Productividad de la mano de obra

La empresa cuenta con 13 trabajadores actualmente y con la propuesta de mejoras del proceso se recomienda contratar a 2 trabajadores más para asignarlos en la estación 1 y la estación 11. a continuación, se realizará el cálculo teniendo en cuenta la tabla 57.

$$\text{Productividad de mano de obra} = \frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Numero de trabajadores}}$$

$$\text{Productividad de mano de obra} = \frac{5\,484 \text{ unid/mes}}{15 \text{ operarios}} = 365 \frac{\text{unid}}{\text{op} \times \text{mes}}$$

3.2.4.4 Eficiencia Económica

Mediante la propuesta de mejoras se procede a calcular la eficiencia económica de la empresa considerando los mismos ingresos generados por su puesto de venta en S/. 1 587 400 y que gracias al incremento de la producción la empresa confeccionara la mayor parte de las unidades evitando así enviar 31 638 unidades al personal que trabaja a destajo teniendo un ahorro de S/. 109 989 y generando un nuevo egreso total obtenido por las propuestas de mejoras de S/. 1 062 887,73.

$$\text{Eficiencia Económica} = \frac{\text{Ingresos}}{\text{Egresos}} = \frac{1\,587\,400}{1\,062\,887,73} = 1,49$$

3.2.4.5 Costo unitario de producción

Para determinar este indicador se procede a dividir los egresos nuevos generados por la propuesta de S/. 1 062 887,73 sobre la producción total que se obtiene del área de corte destinado al área de costura de 97 313 unidades

$$\text{Costo unitario de producción} = \frac{\text{Egresos}}{\text{Producción}} = \frac{\text{S/. } 1\,062\,887,73}{97\,313 \text{ unid}} = 10,9 \frac{\text{soles}}{\text{unid}}$$

3.2.4.6 Comparación de la situación actual y de la aplicación de las propuestas

En la tabla 73, se observa la comparación de los indicadores actuales de la empresa y los indicadores de las mejoras, además se realizó la variación de porcentaje de cada uno de los indicadores que se darán a conocer en la tabla 73

Tabla 73. Comparación de indicadores

Indicadores	Actual	Mejorado	Variación en %
Tiempo muerto (min)	35,08 min	13,20 min	- 62,37%
Numero operarios	13	15	+15,38%
% Balance	49%	68%	+ 27,9%
% Actividades Productiva	69,4%	85%	+ 18,35 %
% Actividades Improductivas	30,6%	15%	- 50,98%
Producción teórica por día	101,9 unid /día	210 unid /día	+106%
Producción teórica anual	28 096 unid/añual	65 812 unid/añual	+134,24%
Productividad de mano de obra	$180 \frac{unid}{op \times mes}$	$365 \frac{unid}{op \times mes}$	+102,8
Eficiencia económica	1,35	1,49	+ 10,37%
Costo unitario de producción	$12 \frac{soles}{unid}$	$10,9 \frac{soles}{unid}$	- 9,2 %

Fuente: Elaboración propia

3.3 Objetivo 3: Realizar la evaluación económica financiera de la propuesta

Es necesario determinar los costos e inversión incurrido en la propuesta. A lo largo del estudio se ha planteado las siguientes propuestas:

- Programa de Capacitación al Personal
- Estandarización de procesos
- 5S

A continuación, se detallan los costos incurridos para cada propuesta.

Programa de Capacitación al Personal. Se detalla a continuación el presupuesto determinado anual para los programas de capacitación. Se buscará las empresas especialistas en el tema y se les requerirá sus servicios de capacitación con un presupuesto anual máximo de 1500 soles por capacitación y 4 500 soles anuales por capacitación. El curso deberá ser 90% presencial y puede incluir módulos virtuales.

Tabla 74. Presupuesto de inversión anual para programa de capacitación

Programa	Ponente	Presupuesto anual asignado
Procesos de producción	Invitado o empresa especialista externo.	1 500 soles
Costos de producción	Invitado o empresa especialista externo.	1 500 soles
Habilidades blandas	Invitado o empresa especialista externo.	1 500 soles
Total		4 500 soles

Fuente: Elaboración propia

Estandarización de procesos. Se detalla a continuación el presupuesto determinado anual para llevar a cabo la estandarización del proceso de fabricación de polos camiseros. Se requerirá en el primer año una suma de 47 000 soles y luego del segundo año una suma de 4 000 soles anuales.

Tabla 75. Presupuesto de inversión para la estandarización del proceso

Detalle	Responsable	Presupuesto anual asignado
Costo de oportunidad por parada de planta de 1 semana para remodelación e implementación de sistema modular.	Colaboradores de empresa	35 000 soles en venta semanal
Inversión en personal técnico y materiales necesarios para la reorganización del área (mesas, estructuras, eléctrica, etc.)	Invitado o empresa especialista externo.	15 000 soles anuales (una sola inversión) y 1 000 soles luego del primer año para cambios requeridos.
Consultoría para revisión de procedimientos.	Invitado o empresa especialista externo.	2 000 soles anuales (única inversión)
Auditoría externa anual para verificación de estándares.	Invitado o empresa especialista externo.	3 000 soles anuales
Total		47 000 soles primer año 4 000 soles anuales luego del segundo año

Fuente: Elaboración propia

5S. Se detalla a continuación el presupuesto anual para llevar a cabo la implementación de 5S donde se requerirá de 10 000 soles el primer año y para el segundo año de 5 000 soles anuales para el mantenimiento anual del programa 5S.

Tabla 76. Presupuesto de inversión para la implementación 5S

Detalle	Responsable	Presupuesto anual asignado
Compra y mantenimiento de materiales requeridos (tarjetas rojas, escobas, recogedores, cintas, señaléticas, colgadores, conos y más)	Gerencia y administración de empresa	5 000 soles anuales 1 000 soles anuales luego del primer año para renovación y/o mantenimiento.
Consultoría para revisión del programa 5S.	Invitado o empresa especialista externo.	2 000 soles anuales (única inversión)
Capacitación a personal operario en procesos de auditoría interna para 5S.	Colaboradores de empresa	3 000 soles anuales y 1 000 soles de colchón (en caso personal capacitado renuncie o se retire de la empresa el segundo año se determinará el mismo presupuesto)
Auditoría externa anual para verificación de programa 5S.	Invitado o empresa especialista externo.	3 000 soles anuales
Total		10 000 soles primer año y 5 000 a partir del segundo

Fuente: Elaboración propia

Tabla 77. Cuadro resumen de inversión total

Tipo Inversión	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Presupuesto capacitación	S/. 4 500	S/. 4 500	S/. 4 500	S/. 4 500	S/. 4 500	S/. 4 500
Estandarización de procesos	S/. 47 000	S/. 4 000	S/. 4 000	S/. 4 000	S/. 4 000	S/. 4 000
5S	S/. 10 000	S/. 5 000	S/. 5 000	S/. 5 000	S/. 5 000	S/. 5 000
Total	S/. 61 500	S/. 13 500	S/. 13 500	S/. 13 500	S/. 13 500	S/. 13 500

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 77 se muestra el cuadro resumen de la inversión para implementar las propuestas en los próximos 5 años.

3.3.1 Determinación de beneficios

Es necesario determinar los beneficios de la propuesta realizada. El principal es el aumento de producción que ahora se cuenta con un indicador de 65 812 polos camiseros anuales.

Tabla 78. Beneficio de ahorro obtenido por aumento de producción

Tipo de producción	Cantidad (unidades)	Cubierto	Ahorro anual
Producción propia	28 096 cubierto	100%	0 soles, cubre total de producción propia
Producción a servicio	22 988 a servicio	0%	0 soles de ahorro, aún se seguirá enviando a servicio a costo de 1,20.
Producción nocturna	6 078 cubierto	100%	15 075 soles de ahorro por cierre de turno noche
Producción a destajo	31 638 cubiertos 8 513 a destajo 40 151 en total	78,8 % cubierto 21,2 % a destajo	94 914 soles de ahorro por unidades no enviadas a destajo
Total	65 812 cubiertos como producción propia 8 513 a destajo 22 988 a servicio 97 313 Total de unidades	67,6% cubierto 8,8 % a destajo 23,6% a servicio	109 989 soles de ahorro anual

Fuente: Elaboración propia

Anteriormente la producción anual por tipo era la siguiente:

Tabla 79. Producción anual de polos camiseros total

Año	Tipo de producción (unidades)				Total producción
	Producción Propia	Producción a servicio	Producción nocturna	Producción a destajo	
2019	28 096	22 988	6 078	40 151	97 313

Fuente: Elaboración propia

Con el nuevo indicador de producción se podrá cubrir el total de 100% de las 28 096 unidades de producción propia, el 100% de las 6 078 unidades nocturna y el 78,8 % de la producción a destajo, equivalente a 31 638 unidades.

Únicamente se enviará a destajo 8 513 unidades que representa el 21,2% y además se enviará a servicio 22 988 unidades que será tercerizado. En la siguiente tabla se resume lo anteriormente comentado.

Tabla 80. Cuadro resumen de ingresos anual

Tipo Inversión	2021	2022	2023	2024	2025
Ahorro anual por producción propia	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0
Ahorro anual por producción a servicio	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0
Ahorro anual por producción nocturna	S/. 15 075	S/. 15 075	S/. 15 075	S/. 15 075	S/. 15 075
Ahorro anual por producción a destajo	S/. 94 914	S/. 94 914	S/. 94 914	S/. 94 914	S/. 94 914
Total	S/. 109 989	S/. 109 989	S/. 109 989	S/. 109 989	S/. 109 989

Fuente: Elaboración propia

3.3.2 Análisis costo beneficio

En base a lo anterior se procede a realizar en análisis costo beneficio de la propuesta realizada.

Tabla 81. Análisis costo beneficio

BENEFICIOS	Unidad	0	1	2	3	4	5
Ahorro anual	S/.		S/. 109,989.00	S/. 109,989.00	S/. 109,989.00	S/. 109,989.00	S/. 109,989.00
Total Beneficios		S/. 0.00	S/. 109,989.00	S/. 109,989.00	S/. 109,989.00	S/. 109,989.00	S/. 109,989.00
COSTOS							
Presupuesto capacitación	S/.	S/. 4,500.00	S/. 4,500.00	S/. 4,500.00	S/. 4,500.00	S/. 4,500.00	S/. 4,500.00
Estandarización de procesos	S/.	S/. 47,000.00	S/. 4,000.00	S/. 4,000.00	S/. 4,000.00	S/. 4,000.00	S/. 4,000.00
5S	S/.	S/. 10,000.00	S/. 5,000.00	S/. 5,000.00	S/. 5,000.00	S/. 5,000.00	S/. 5,000.00
Total Costos		S/. 61,500.00	S/. 13,500.00	S/. 13,500.00	S/. 13,500.00	S/. 13,500.00	S/. 13,500.00
UTILIDAD BRUTA		-S/. 61,500.00	S/. 96,489.00	S/. 96,489.00	S/. 96,489.00	S/. 96,489.00	S/. 96,489.00
Depreciación			-S/. 1,350.00	-S/. 1,350.00	-S/. 1,350.00	-S/. 1,350.00	-S/. 1,350.00
Utilidad a Impuestos			S/. 95,139.00	S/. 95,139.00	S/. 95,139.00	S/. 95,139.00	S/. 95,139.00
Impuestos			S/. 28,541.70	S/. 28,541.70	S/. 28,541.70	S/. 28,541.70	S/. 28,541.70
Depreciación			S/. 1,350.00	S/. 1,350.00	S/. 1,350.00	S/. 1,350.00	S/. 1,350.00
UTILIDAD NETA		-S/. 61,500.00	S/. 67,947.30	S/. 67,947.30	S/. 67,947.30	S/. 67,947.30	S/. 67,947.30

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 81 se muestra el flujo de caja de los 5 años propuestos en esta investigación, también se puede apreciar que en la propuesta genera ingresos desde el primer año de la puesta en marcha del proyecto, ya que la utilidad neta es de S/. 67 947,30 y la inversión es de S/. 61 500, por lo tanto, existe un excedente de S/. 6 447,30, lo que significa que el proyecto es viable.

3.3.4 Tasa de rentabilidad económica y social

La tasa interna de retorno que se ha determinado en el flujo de caja de 5 años para la propuesta de mejora, dio como resultado el 108 % el cual nos indica que es factible para la ejecución de la propuesta ya que comparando con el VAN este resulta ser mayor.

3.3.5 Valor actual neto

Es un método que nos ayudará a evaluar la propuesta de mejora a largo plazo, permitiendo determinar el cumplimiento con el objetivo financiero y si dicha inversión puede incrementar o reducir el valor de la empresa. Se obtuvo como resultado un VAN de S/. 244 934,81 el cual nos indica que la investigación ejecutarse será factible.

3.3.6 Relación beneficio/ costo

Es un indicador que nos ayudará a medir el grado de desarrollo y bienestar para la ejecución de la propuesta y además medirá la rentabilidad de la empresa en función a sus ingresos y egresos. El indicador de esta investigación es de S/. 4,26; lo que significa que la empresa ganaría S/. 3,26 por cada sol invertido.

IV. EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE LA PROPUESTA

4.1 Aspecto social

Con esta investigación se pretende generar empleo en el distrito de ATE beneficiando a sus pobladores permitiéndoles aprender las actividades de este sector, creando vínculos a largo plazo con sus trabajadores, proveedores y clientes, con el fin de contribuir al desarrollo social del país y a la vez incentivar la competitividad de la industria de confecciones.

4.2 Aspecto legal

La industria textil y de confecciones han venido atravesando una coyuntura difícil debido a la competencia internacional, sino también por la poca intervención por parte del estado peruano, esta industria genera puestos de trabajo y aporta a la economía peruana. Esta industria se ha venido recuperando, por los esfuerzos propios del sector actualmente, el 75% de las empresas son informales y el 25% formales.

Esta investigación incentiva a la formalización de las empresas de confecciones, ya que la Ley N° 29337 promueve el financiamiento de apoyo para empresas que promueven la competitividad productiva implementando una serie de mejoras que implican el aumento de la productividad y la reducción de costos manteniendo la calidad del producto.

4.3 Aspecto de seguridad y salud

Por la ley N° 29783 ley de seguridad y salud en el trabajo, todas las empresas están obligados a implementar y enunciar sus políticas de SST mediante el uso de EPPS, pausas activas, entre otros, por lo tanto, en esta investigación, se propone implementar programas de capacitación, implementación de 5s, reconocimientos de actividades blandas que nos permitirá reducir la fatiga del operario e incrementar su productividad.

4.4 Aspecto ambiental

Esta investigación según el Decreto Supremo N° 017-2015-PRODUCE, en el cual se especifica que las empresas de la industria manufacturera y comercio interno deben tener un reglamento de Gestión Ambiental, la empresa Cheensfers S. A. C., contribuye con el impacto ambiental utilizando algodón 100% peruano como materia prima y a la vez aprovecha sus residuos (retazos) para la creación de nuevos productos como coletero con orejitas que sirve de accesorios para la recogida de pelo para mujeres, por lo tanto disminuye la contaminación ambiental.

V. CONCLUSIONES

- La propuesta de mejora del proceso productivo de polos camiseros logro disminuir en 9,17 % de los costó operativos de 12 a 10,9 soles/unid representando un ahorro de S/. 109 989 para la empresa Cheensfers S. A. C.
- Se diagnosticó que la empresa cuenta como principal problema elevados costos operativos en la fabricación de polos camiseros, que ascendían a S/. 1 172 876,73. En el periodo estudiado se identificó que el 14,17 % que en dinero representa S/. 166 219,6 es generado por mano de obra al destajo, personal que trabaja horas extras en turno noche y talleres donde se manda a hacer servicio de polos camiseros. Las principales causas que llevaban a este problema están en el área de costura, determinando que existía mano de obra no capacitada, un método empírico a lo largo del proceso productivo y un ambiente laboral con desorden y falta de limpieza.
- Se procedió a plantear las propuestas de solución, que luego de ser valoradas en una matriz de enfrentamiento, se realizaron en el siguiente orden: estandarización del proceso de confección de polos camiseros, propuesta de implementación de 5S y propuesta de programas de capacitación al personal de la empresa. Con las propuestas realizadas, se logró incrementar la producción en un 106 %, de 101 a 210 unid/día de polos camiseros, la productividad de mano de obra incremento en un 102,8% de 180 a 365 unid/(op×mes), el balance de la línea de producción mejoro de 49% a 68%.
- Finalmente, se determinó que el proyecto es rentable para la empresa debido a los indicadores obtenidos del análisis de costos beneficio, en cual se obtuvo un VAN de S/. 244 934 en un plazo de 5 años, un TIR de 108 % con un período de recuperación de 11 meses y un costo beneficio de S/. 4,26 por lo que podemos concluir que por cada sol invertido se genera una ganancia de S/. 3,26.

VI. RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar un trabajo de investigación que implemente la propuesta de 5S y valide los resultados obtenidos en trabajo de campo directo con la empresa.
- Se recomienda realizar un estudio que aproveche las mermas y retazos del área de corte, y de esta manera, ser reutilizados en otros productos que permitan seguir aumentando ventas y disminuir costos de producción.
- Se recomienda realizar un plan de mantenimiento preventivo y correctivos para prevenir los paros en la línea de producción del sistema modular.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] R. Larios, «El reto de la sostenibilidad en la industria textil y de la moda,» *Asociación peruana de técnicos textiles*, 27 Noviembre 2019.
- [2] Lafayette , «Lafayette,» La industria textil dentro de la economía latinoamericana, 6 Septiembre 2019. [En línea]. Available: <https://www.lafayette.com/la-industria-textil-dentro-de-la-economia-latinoamericana/>. [Último acceso: 15 Enero 2020].
- [3] Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, «Ministerio de Comercio Exterior y Turismo,» [En línea]. Available: <https://www.mincetur.gob.pe/ministra-silva-sector-textil-confecciones-genera-mas-de-250-mil-empleos-formales-en-el-peru/>. [Último acceso: 15 Enero 2020].
- [4] O. Farje, «Andina agencia peruana de noticias,» Sector textil confecciones genera empleos formales en Perú, 6 Julio 2016. [En línea]. Available: <https://andina.pe/agencia/noticia-sector-textil-confecciones-genera-mas-250000-empleos-formales-peru-620207.aspx>. [Último acceso: 15 Enero 2020].
- [5] N. Marmolejo, A. Mejia, I. Pérez, M. Caro y J. Rojas, «Mejoramiento mediante herramientas de la manufactura esbelta, en una Empresa de Confecciones,» *Scielo*, vol. vol. 37, nº no.1, 2016.
- [6] I. Escaida, P. Jara y M. Letzkus, «Mejora de procesos productivos mediante lean manufacturing,» *Trilogía. Facultad de Administración y Economía*, 2016.
- [7] A. Naqvi, M. Fahad, M. Atir, M. Zubair y M. Shehzad, «Productivity improvement of a manufacturing facility using systematic layout planning,» *Cogent Engineering*, 2016.
- [8] M. Gao, «Implementación de herramientas de control de calidad en MYPEs de confecciones y aplicación de mejora continua PHRA,» *Industrial Data*, vol. vol. 20, nº no. 2, pp. 95 - 100, 2017.
- [9] R. Yépez, D. Flores, C. Andrango y D. Otavalo, «La organización de los procesos de confección como estrategia para mejorar la productividad – caso de estudio empresarial,» *Observatorio de la Economía Latinoamericana*, 2019.
- [10] G. E. Facho Rios, «Mejora de Procesos en una Empresa Textil Exportadora Mediante la Metodología Six Sigma,» Lima, 2017.
- [11] L. Cuatrecasas, *Lean Management: La gestión competitiva por excelencia*, Barcelona: Profit Editorial, 2010.
- [12] D. Sipper y R. Bulfin, *Planeación y Control de la Producción*, México: Mc. Graw Hill, 1999.
- [13] A. Freivalds y B. Niebel, *Ingeniería Industrial: Métodos, Estándares y Diseño del Trabajo*, México, 2009.
- [14] R. Billene, *Análisis de costos II*, Argentina: Ediciones Jurídicas Cuyo, 2000.
- [15] R. Pindyck y D. Rubinfeld, *Macroeconomía*, Madrid: Pearson Educación, 2009.
- [16] G. Mankiw, *Principios de economía*, Madrid: Editores S.A., 2007.

- [17] M. A. Carlos Canales, «Costos indirectos de fabricación,» 22 Noviembre 2013. [En línea]. Available: <http://cif19561.blogspot.pe/2013/>. [Último acceso: 24 Febrero 2020].
- [18] M. Mundel, Estudio de tiempos y movimientos, CECSA, 1984.
- [19] J. Heizer y B. Render, «Balance línea,» de *Principios de administración de operaciones*, México, Pearson Educación, 2004, p. 348.
- [20] R. García, «Balanceo de líneas de producción,» 2017.
- [21] D. Peña , A. Neira y R. Ruiz, «Aplicación de técnicas de balanceo de línea para equilibrar las cargas de trabajo en el área de almacenaje de una bodega de almacenamiento,» *Scientia et Technica*, nº 3, 2016.
- [22] C. Rojas, de *Industria de la moda producción y materiales*, Bogotá, Ecoe ediciones, 2014.
- [23] J. Hernández y A. Vizán, de *Lean manufacturing conceptos, técnicas e implantación*, Madrid, Fundación eoi,, 2013.
- [24] A. Caso, de *Técnicas de medición del trabajo*, España, Fundación confemetal, 2006.
- [25] M. Quesada y W. Villa, Estudio del trabajo: Notas de clase, Medellín: Instituto Tecnológico Metropolitano, 2007.

VIII. ANEXOS

Anexo 1: Estudio de tiempo de la fabricación de un polo camisero

Actividad	Muestras de tiempo por tunos(minutos) observadas en el periodo de Diciembre 2019 de la confección de camisero para niño										Promedio	Valor alto	Valor min	Valor Mundel	Observaciones	T- promedio
	Mañana	Tarde	Mañana	Tarde	Mañana	Tarde	Mañana	Tarde	Mañana	Tarde		A	B			
Recepción de materia prima	0,05	0,05	0,06	0,05	0,06	0,06	0,05	0,05	0,06	0,05	0,05	0,06	0,05	0,09	5	0,05
Transporte a mesa de trazado	0,4	0,5	0,4	0,4	0,5	0,4	0,4	0,5	0,5	0,4	0,43	0,5	0,4	0,11	8	0,43
Trazado	0,09	0,08	0,08	0,09	0,09	0,08	0,09	0,09	0,08	0,09	0,09	0,09	0,08	0,06	7	0,09
Tendido	0,14	0,13	0,14	0,14	0,13	0,14	0,14	0,13	0,14	0,14	0,14	0,14	0,13	0,04	1	0,14
Cortado	0,05	0,05	0,06	0,05	0,06	0,06	0,05	0,05	0,06	0,05	0,05	0,06	0,05	0,09	5	0,05
Transporte a Estampado	0,38	0,41	0,43	0,42	0,39	0,42	0,35	0,41	0,41	0,35	0,4	0,43	0,35	0,1	7	0,4
Estampado	1	0,91	0,95	0,94	0,96	0,93	1	1	0,96	1	1	1	0,91	0,05	1	1
Transporte a Costura	0,33	0,37	0,33	0,34	0,33	0,34	0,33	0,35	0,34	0,34	0,3	0,37	0,33	0,06	7	0,34
Costura	33,5	33,5	33,5	33,5	33,5	33,5	33,5	33,5	33,5	33,5	33,5	33,5	33,5	0	1	33,5
Transporte a mesa de limpiado	0,17	0,15	0,16	0,17	0,15	0,16	0,17	0,15	0,16	0,15	0,2	0,17	0,15	0,06	7	0,16
Limpiado	0,23	0,21	0,24	0,23	0,23	0,21	0,23	0,21	0,24	0,21	0,2	0,24	0,21	0,07	3	0,23
Transporte a planchado	0,16	0,17	0,15	0,17	0,15	0,15	0,16	0,17	0,16	0,17	0,2	0,17	0,15	0,06	7	0,16
Planchado	0,18	0,16	0,18	0,17	0,16	0,18	0,16	0,18	0,17	0,16	0,2	0,18	0,16	0,06	7	0,17
Transporte a mesa de doblado	0,21	0,22	0,22	0,21	0,21	0,22	0,22	0,22	0,21	0,23	0,2	0,23	0,21	0,05	1	0,21
Doblado	0,4	0,38	0,36	0,38	0,4	0,4	0,38	0,36	0,38	0,4	0,4	0,4	0,36	0,05	1	0,4
Transporte a mesa de empaquetado	0,17	0,15	0,17	0,15	0,17	0,15	0,15	0,15	0,16	0,15	0,2	0,17	0,15	0,06	7	0,16
Empaquetado	0,5	0,48	0,45	0,48	0,5	0,5	0,48	0,46	0,48	0,5	0,5	0,5	0,45	0,05	1	0,5
Transporte a almacenado	0,21	0,19	0,17	0,19	0,17	0,19	0,17	0,21	0,19	0,18	0,2	0,21	0,17	0,11	8	0,19
Almacenado	0,1	0,09	0,08	0,1	0,09	0,09	0,08	0,1	0,09	0,08	0,1	0,1	0,08	0,11	8	0,09

Fuente: Elaboración propia

Anexo 3: Suplemento

Sexo:	Masculino	Femenino	Recepción de piezas	Transporte a mesa de habilitado	Planchado (pelón con pechera y pedón con cuello)	Transporte a máquina remalladora	Orillado	Recta y sobrecostura (pechera y delantero)	Transporte a mesa de corte	Corte con tijeras hasta el límite del hilo y volteado	Transporte a máquina recta	Recta y sobrecostura	Unión de espalda y delantero	Fijación de hombros (Refuerzo)	Unión de mangas	Recubrir mangas	Cerrado lados	Unión de cuello con hombros y etiqueta	Fijación de cuello	Recubrir hasta	Ojalar pechera	Transporte a mesa de marcado	Centrado y marcado	Transporte a máquina botonera	Pegar botones	Transporte a mesa de producto terminado	Inspección y control de pendas	Transporte al área de acabado	Almacenado en el área de acabado
Suplemento constante:																													
A. Suplemento por necesidades	5	7	5	5	7	7	5	5	5	7	7	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	7	7	7	5	5	5
B. Suplemento base por fatiga	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Suplemento variables:																													
A. Suplemento por trabajar de pie	2	4	2	2	4	4	2	2	2	4	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	4	4	2	2	2
B. Suplemento por postura anormal																													
ligeramente incómoda	0	1	0	0	1	1	0		0		1	0							0		0		0	1	1	1	0	0	0
incómoda (inclinado)	2	3						2		3			2	2	2	2	2	2		2		2							
Muy incómoda (echado, estrado)	7	7																											
C. Uso de fuerza/energía muscular																													
(Levantar, tirar, empujar)																													
Peso levantado (kg)																													
2.5	0	1		0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1		0	0
5	1	2	1							1																		1	
10	3	4																											
25	9	20 Max																											
35.5	22	35max																											
D. Mala iluminación																													
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bastante por debajo	2	2																											
Absolutamente insuficiente	5	5																											
E. Condiciones atmosféricas																													
Índice de enfriamiento Kata																													
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	10	10																											
4	45	45																											
2	100	100																											
F. Concentraciones Intensa																													
Trabajos de cierta precisión	0	0	0			0	0		0	2	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trabajos precisos o fatigosos	2	2		2	2			2			2														2	2		2	
Trabajos de gran precisión o muy fatigosos	5	5																											
G. Ruido																													
Continuo	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Intermitente y fuerte	2	2																											
Intermitente y muy fuerte	5	5																											
H. Tensión mental																													
Procesos bastante complejo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Procesos complejos o atención dividida entre muchos objetos	4	4										4	4	0	0	0	0	0				0		4					
Muy complejo	8	8																											
I. Monotonía																													
Trabajo algo monótono	0	0				0			0	0	0								0	0	0		0	0	0	0	0	0	
Trabajo bastante monótono	1	1	1	1	1		1	0	1			0	0	0	0	0	0	0		0	0		0				1	1	
Trabajo muy monótono	4	4																											
J. Tedio																													
Trabajo algo aburrido	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trabajo bastante aburrido	2	1																											
Trabajo muy aburrido	5	2																											
Total			1,14	1,15	1,21	1,18	1,13	1,16	1,12	1,23	1,18	1,14	1,17	1,17	1,14	1,14	1,14	1,14	1,12	1,14	1,12	1,14	1,12	1,23	1,18	1,2	1,14	1,15	1,12

Fuente: Elaboración propia

Anexo 4: Carta de aceptación de la empresa en estudio



AÑO DEL DIÁLOGO DE LA RECONCILIACIÓN NACIONAL

CARTA DE ACEPTACIÓN DE LA EMPRESA

Chiclayo 12 de Noviembre del 2018

Ing. María Luisa Espinoza García Urrutia
Director de la Escuela de Ingeniería Industrial
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo

Asunto: Aceptación de Desarrollo de Tesis

De mi consideración:

Por medio del presente, expreso mi saludo cordial y a la vez en relación al documento de referencia, comunico a usted la aceptación del estudiante **PERCY EDINSON BANCES CHAPOÑAN**, con código 142TD52347 estudiante de la Escuela de **INGENIERÍA INDUSTRIAL** de la Institución Universitaria que Usted representa, ha sido admitido para realizar su Proyecto de tesis en nuestra empresa, desde el 12 de noviembre hasta la culminación de la misma.

Aprovecho la oportunidad para expresarle mi consideración y estima personal.

Atentamente,

CORPORACIÓN CHEENSFERS S.A.C

.....
Julio H. Pérez Alvarado
Gerente General

Fuente: Empresa Cheensfers S. A. C.



Lima, 20 de Enero del 2020

Sr.
Percy Edinson Bances Chapoñan
Alumno de Decimo ciclo de Ingeniería industrial
Facultad de Ingeniería de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo

En referencia a su oficio 18.01.2020 solicitando la siguiente información sobre el proceso de producción de la empresa:

- **Data de venta:**

Demanda de los productos en el año 2019

Meses	Cantidad de Polos Camisero Manga Corta
Enero	4 186
Febrero	6 298
Marzo	2 389
Abril	3 008
Mayo	7 091
Junio	8 268
Julio	4 290
Agosto	4 941
Septiembre	5 285
Octubre	11 300
Noviembre	10 792
Diciembre	11 522
Total	79 370

CORPORACION CHEENSFER S.A.C

Julio H. Fernández Alvarado
Gerente General



- **Data de los costos de Mano de obra:**
 - Costos de mano de obra de la jornada regular

Código	Cargo	Numero	Sueldo mensual	Anual
1	Rectero	3	S/. 1 350	S/. 48 600
2	Remallador	3	S/. 1 200	S/. 43 200
3	Estampador	2	S/. 1 350	S/. 32 400
4	Recubridor	2	S/. 1 440	S/. 34 560
5	Tapetera	2	S/. 1 400	S/. 33 600
6	Cortador	2	S/. 1 520	S/. 36 480
7	Ojalador	2	S/. 1 280	S/. 30 720
8	Habilitador	2	S/. 840	S/. 20 160
TOTAL			S/. 10 380	S/. 279 720

Se considera 18 trabajadores del área de costura teniendo en cuenta que son 11 operarios para realizar la producción de polos camiseros de niños respectivamente.

- Costos de mano de obra por amanecida en campaña navideña

Cargo	Numero	Sueldo mensual por operario	Sueldo por campaña navideña
Rectero	3	S/. 420	S/. 3 780
Remallador	3	S/. 420	S/. 3 780
Recubridor	2	S/. 420	S/. 2 520
Tapetera	2	S/. 420	S/. 2 520
Ojalador / Botonero	1	S/. 420	S/. 1 260
Habilitador	2	S/. 360	S/. 2 160
TOTAL	13	S/. 2 880	S/. 16 020

Se realizan jornadas de amanecida con los trabajadores fijos en la campaña navideña lo cual genera un costo adicional de 16 020 soles por producto.

- Costos de mano de obra al destajo

Se contrata personal al destajo en la campaña navideña para cumplir con la demanda considerando que se les paga por producto realizado S / . 3, teniendo en cuenta que realizan 40 151 polos camiseros.

CORPORACION MEENSFER S.A.C

Julio H. Méndez Alvarado
Gerente General



- **Costos de energía:**

- Costo de energía en jornada regular

Mes	Costo de energía
Enero	S /. 974
Febrero	S /. 954
Marzo	S /. 991
Abril	S /. 980
Mayo	S /. 978
Junio	S /. 953
Julio	S /. 994
Agosto	S /. 986
Setiembre	S /. 988
Octubre	S /. 990
Noviembre	S /. 1001
Diciembre	S /. 991
Total	S /. 11780

- Costo adicional de energía por la campaña navideña

Mes	Costo de energía
Octubre	S /. 824
Noviembre	S /. 866
Diciembre	S /. 816
Total	S /. 2 506

- **Costos de reproceso:**

- Se asumen costos de reproceso en la campaña navideña ya que los operarios al destajo se le paga por unidad producida teniendo falla en la elaboración del producto.
- El costo de reproceso es de 4 soles por unidad.
- En la campaña navideña se tuvieron 150 unidades falladas.

CORPORACION CHEENSFER S.A.C

Julio H. Fernández Alvarado
Gerente General



- Data de costo de los productos comercializados

Polos camiseros manga corta para niño

Periodo	diciembre-19
Objeto social	Confecion de Polos camiseros para niño
Producción	97 313,00
Ventas	79 370,00
Precio por unidad de venta	S/.20,00

RECURSOS CONSUMIDOS	S/.	M.D.	M.O.D.	C.I.F.	Variable	Fijos
Materiales directos	S/. 563 091,06	S/. 563 091,06			S/. 563 091,06	
Materiales indirectos	S/. 87 397,00	S/. 87 397,00				S/. 87 397,00
Mecanicos	S/. 1 250,00			S/. 1 250,00	S/. 1 250,00	
Mano de Obra Directa	S/. 419 028,00		S/. 419 028,00			S/. 419 028,00
Mano de Obra Indirecta	S/. 11 400,00			S/. 11 400,00		S/. 11 400,00
Gastos diversos de fabrica	S/. 500,00			S/. 500,00		S/. 500,00
Gastos de patentes	S/. 1 200,00			S/. 1 200,00		S/. 1 200,00
Depreciacion de maquinaria	S/. 2 519,07			S/. 2 519,07		S/. 2 519,07
Agua, Luz, Etc 80% fijos	S/. 19 116,00			S/. 19 116,00	S/. 3 823,20	S/. 15 292,80
Total	S/. 1 105 501,13	S/. 650 488,06	S/. 419 028,00	S/. 35 985,07	S/. 568 164,26	S/. 537 336,87

Costo de fabricación por unidad						
Gastos de Ventas	S/. 41 720,00				S/. 6 130,00	S/. 35 590,00
Gastos de Administración (20 % fijos)	S/. 4 200,00				S/. 3 360,00	S/. 840,00
Total Costos y Gastos	S/. 1 151 421,13				S/. 577 654,26	S/. 573 766,87

1. Clasificar los recursos para:	
Conocer costos de conversión.	S/. 455 013,07
Conocer costos primos.	S/. 1 069 516,06
Conocer costos variables.	S/. 577 654,26
Conocer costos fijos.	S/. 573 766,87

Costo fabricación	S/. 1 145 291,13
(+) Invent. Inicial Producto proceso	S/. 27 585,60
(-) Inv. Inicial producto proceso	S/.
Costo de producción	S/. 1 172 876,73
Costo unitario de producción	S/. 12

CORPORACION CHEENSFER S.A.C

Julio H. Fernandez Alvarado
Gerente General