

UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA VEGA

Facultad de Ingeniería Administrativa e Ingeniería industrial

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA INDUSTRIAL



Emplear Lean Manufacturing a fin de contribuir a una reducción de tiempos improductivos e innecesarios, para aumentar la productividad en la línea de confección de prendas de vestir

MODALIDAD:

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

PRESENTADO POR:

BACHILLER LOPEZ CARBAJAL MARIA JACQUELINE

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL

2019

DEDICATORIA

A:

Dios quien supo guiarme por el camino del bien, por darme fuerzas para salir adelante y no ceder en los problemas que se presentaban.

Mis padres por su apoyo, consejos, comprensión, amor, ayuda en los buenos y malos momentos, quienes a lo largo de toda mi vida me han impulsado a lograr mis metas además de ser mi inspiración y ejemplo, y por apoyarme con los recursos necesarios para llegar a ser un profesional de éxito.

Mis hermanos por estar siempre presente, acompañándome e impulsándome a cada momento a seguir adelante.

ÍNDICE GENERAL

Resumen.....	12
Palabras Claves	13
CAPITULO I	16
INTRODUCCION Y ANTECEDENTES DE LA EMPRESA.....	16
1.1. Datos Generales	17
1.2. Nombre de la empresa	17
1.3. Ubicación de la empresa	17
1.4. Rubro o giro de la empresa	17
1.5. Tamaño de la empresa	18
1.6. Reseña histórica	18
1.7. Organigrama de la empresa	18
1.8. Visión, Misión y Política	20
1.9. Productos y Clientes	20
1.10. Premios y Certificaciones	25
CAPITULO II.....	28
DEFINICION Y JUSTIFICACION DEL PROBLEMA.....	28
2.1. Descripción del área analizada	29
2.2. Antecedentes y definición del problema.....	34
2.2.1. Síntomas.....	34
2.2.2. Causas.....	35
2.2.3. Pronostico.....	35
2.2.4. Control de Pronóstico.....	36
2.2.5. Problema General.....	36
2.2.6. Problemas Específicos... ..	36
2.3. Objetivos.....	37
2.3.1. Objetivo General.....	37
2.3.2. Objetivos Específicos.....	37
2.4. Justificación.....	37
2.4.1. Justificación Teórica.....	37
2.4.2. Justificación Práctica.....	38

2.5. Alcances y Limitaciones.....	38
2.5.1. Alcances.....	38
2.5.2. Limitaciones.....	38
CAPITULO III.....	39
MARCO TEORICO.....	39
3.1. Definición de la herramienta Lean Manufacturing.....	40
3.2. Principios de la herramienta Lean Manufacturing.....	41
3.3. Beneficios de la herramienta lean Manufacturing.....	42
3.4. Desperdicios de la herramienta lean Manufacturing.....	43
3.5. Herramientas de lean Manufacturing	45
3.5.1. Herramienta 5´s.....	45
3.5.2. Herramienta SMED.....	49
3.5.3. Herramienta Mantenimiento Preventivo Total (TPM).....	49
3.5.3.1. Pilares del Mantenimiento Preventivo Total (TPM).....	50
3.5.4. Herramienta KAIZEN.....	52
3.5.4.1. Origen de la metodología KAIZEN.....	53
3.5.4.2. Beneficios de la Herramienta KAIZEN.....	54
3.5.4.3. Principios fundamentales de la Herramienta KAIZEN.....	55
3.5.4.4. Metodología de la Herramienta KAIZEN.....	56
3.5.5. Herramienta POKA YOKE.....	57
3.5.5.1. Métodos Poka Yoke.....	57
3.5.5.2. Beneficios de Poka Yoke.....	58
3.5.5.3. Objetivos de Poka Yoke.....	59
3.5.6. Herramienta KANBAN.....	59
3.5.6.1. Objetivos de la Herramienta KANBAN.....	60
3.5.6.2. Tipos de la Herramienta KANBAN.....	60
3.5.7. Herramienta Just in Time	61
3.5.7.1. Objetivo de la Herramienta Just in Time.....	61
3.5.7.2. Características de la Herramienta Just in Time.....	61
3.5.7.3. Los 7 Pilares de la Herramienta Just in Time.....	62
3.5.7.4. Los 3 elementos principales de la Herramienta Just in Time.....	63
3.5.8. Herramienta Jidoka.....	63

3.5.9. Mejora Continua.....	64
3.5.9.1. Definición de Mejora Continua	64
3.5.9.2. Objetivos de Mejora Continua	65
3.5.9.3. Aplicación de Mejora Continua	66
3.6. Productividad.....	67
3.6.1. Definición de la Productividad.....	67
3.6.2. Importancia de la Productividad.....	67
3.6.3. Tipo de Productividad.....	68
3.6.4. Factores que afectan la Productividad	69
3.6.5. ¿Cómo aumentar o mejorar la Productividad?	69
3.6.6. ¿En qué se debe innovar para mejorar la Productividad?	70
3.7. Control de Calidad.....	70
3.7.1. Costos de Calidad.....	71
3.8. Celdas de Manufactura	71
3.8.1. Pasos para el diseño de la herramienta celdas de manufactura.....	72
3.8.2. Ventajas de la herramienta celdas de manufactura.....	73
3.8.3. Desventajas de la herramienta celdas de manufactura.....	73
3.9. Teorías Existentes.....	74
3.9.1. Antecedentes Internacionales.....	74
3.9.2. Antecedentes Nacionales.....	75
CAPITULO IV.....	77
METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN.....	77
4.1. Identificación de Variables.....	78
4.2. Definición conceptual de las Variables.....	78
4.3. Metodología.....	78
4.3.1. Tipo de estudio	78
4.3.2. Diseño de la investigación	78
4.3.3. Método de la investigación.....	80
4.4. Alternativas de solución.....	83
4.5. Solución del problema.....	83
4.6. Recursos humanos y equipamiento.....	83

CAPITULO V	121
ANALISIS CRÍTICO Y PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS	121
5.1. Análisis Crítico.....	122
5.2. Planteamiento de alternativas.....	127
CAPITULO VI	128
JUSTIFICACION DE LA SOLUCION ESCOGIDA	128
CAPITULO VII	132
IMPLEMENTACION DE LA PROPUESTA	133
8. CONCLUSIONES.....	137
9. RECOMENDACIONES.....	138
10. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	139
11. ANEXOS.....	140

INDICE DE TABLAS

Tabla N°1: Distribución de Personal de Línea.....	29
Tabla N°2: Distribución de Máquinas de Costura.....	29
Tabla N°3: Tabla actual de calidad del área de Corte.....	101
Tabla N° 4: Tabla propuesto de calidad del área de Corte.....	102
Tabla N° 5: Tabla actual de defectos en el área de Costura.....	109
Tabla N° 6: Tabla propuesta de defectos en el área de Costura.....	110
Tabla N° 7: Criterios de evaluación	130
Tabla N° 8: Matriz de priorización.....	131
Tabla N° 9: Costo de Sueldos del personal administrativo.....	133
Tabla N° 10: Costo de MO - Capacitación.....	134
Tabla N° 11: Costo de MO - KAIZEN.....	134
Tabla N° 12: Costo MO - IMPLEMENTACIÓN	135
Tabla N° 13: Inversión Gestión Visual	135
Tabla N° 14: Costo Beneficio.....	135

INDICE DE FIGURAS

Figura N°1: Ubicación de la empresa.....	17
Figura N°2: Organigrama de la empresa.....	19
Figura N°3: Prenda T-Shirt.....	21
Figura N°4: Prenda vestido.....	21
Figura N°5: Prenda polo box	21
Figura N°6: Casaca-Sweater.....	22
Figura N°7: Prenda pantalones.....	22
Figura N°8: Logo del cliente La Coste.....	23
Figura N°9: Logo de Cliente Ralph Lauren.....	23
Figura N°10: Logo de Cliente Cuero Vélez.....	23
Figura N°11: Prenda de Greyson.....	24
Figura N°12: Logo de Cliente Lululemon	24
Figura N°13: Logo de Cliente Dillard´s.....	24
Figura N°14: Logo de Cliente Burberry.....	25
Figura N°15: Logo de Cliente Ragman.....	25
Figura N°16: Certificaciones de WRAP.....	26
Figura N°17: Certificaciones BASC.....	27
Figura N°18: Diagrama de Operaciones Costura.....	32
Figura N°19: Diagrama de Operaciones Acabado.....	33
Figura N°20: Herramienta 5´s	47
Figura N°21: Diagrama de Pareto Área Corte	85
Figura N°22: Equipo Kaizen del área de Corte.....	85

Figura N°23: Espina de Ishikawa del área de Corte.....	86
Figura N°24: Espina de Ishikawa del área de Costura.....	87
Figura N°25: Equipo Kaizen Costura.....	88
Figura N°26: Espina de Ishikawa del área de Costura.....	88
Figura N°27: Diagrama de Pareto del área de Calidad Auditoria.....	89
Figura N°28: Equipo Kaizen del área de Calidad.....	89
Figura N°29: Espina de Ishikawa del área de Calidad.....	90
Figura N°30: Espina de Ishikawa del área de Calidad.....	91
Figura N°31: Equipo Kaizen del área de Acabado.....	91
Figura N°32: Espina de Ishikawa del área de Acabado.....	92
Figura N°33: Diagrama de Pareto de PCP.....	93
Figura N°34: Equipo Kaizen del área de PCP.....	93
Figura N°35: Diagrama de Ishikawa del área de PCP.....	94
Figura N°36: Celdas de Manufactura Integrada.....	95
Figura N°37: Metodología PVHA.....	95
Figura N°38: Balance Actual del área de Corte.....	96
Figura N°39: Cantidad de personas actual por Proceso.....	96
Figura N°40: Cantidad de personas actual por Proceso.....	97
Figura N°41: Balance Propuesto del área de Costura.....	97
Figura N°42: Programa de Mantenimiento del área de Corte.....	98
Figura N°43: Layout actual del área de Corte.....	98
Figura N°44: Pareto de Tiempos Improductivos del área de Corte.....	99
Figura N°45: Layout propuesto del área de Corte.....	99

Figura N°46: Evolución de Minutos del área de Corte.....	100
Figura N°47: Mancha de tinta.....	100
Figura N°48: Máquina enumeradora.....	101
Figura N°49: Balance de Línea Modular.....	103
Figura N°50: Gráfica de Línea Modular.....	103
Figura N°51: Balance de Línea Integrada.....	104
Figura N°52: Gráfica de Línea Integrada.....	105
Figura N°53: Línea de confección de prendas de vestir.....	106
Figura N°54: Programa de mantenimiento del área de Costura.....	107
Figura N°55: Layout de la línea modular.....	107
Figura N°56: Layout de la línea integrada.....	108
Figura N°57: Capacitación de Inspectores y Auditores.....	109
Figura N°58: Capacitación al personal del área de Acabados.....	110
Figura N°59: Proceso de doblado y embolsado.....	111
Figura N°60: Perfil actual de programador de costura.....	112
Figura N°61: Perfil propuesto de programador de costura.....	113
Figura N°62: Indicador de evolución del área de Corte.....	114
Figura N°63: Indicador de cumplimiento Plan de Mtto.....	114
Figura N°64: Indicador de Distribución de Layout.....	115
Figura N°65: Indicador de evolución de manchas de tinta.....	115
Figura N°66: Indicador de Calidad de Corte.....	115
Figura N°67: Indicador de Eficiencia de Costura.....	116
Figura N°68: Indicador de cumplimiento Plan de Mtto.....	116

Figura N°69: Indicador de Distribución de Layout.....	116
Figura N°70: Indicador de Inspectores Calificados.....	117
Figura N°71: Indicador de Auditores Calificados.....	117
Figura N°72: Indicador de Operarios Acabado Calificados.....	117
Figura N°73 : Indicador de Calidad Acabados.....	118
Figura N°74: Indicador de Evolución de Planchado.....	118
Figura N°75: Indicador de Problema de Mala Programación.....	118
Figura N°76: Plan de acción de Corte.....	119
Figura N°77: Plan de acción de Costura.....	120
Figura N°78: Plan de acción de Acabado.....	120
Figura N°79: Eficiencia del área de Corte.....	122
Figura N°80: Pérdida y Ganancia del área de Corte.....	123
Figura N°81: Evolución de Calidad Corte.....	123
Figura N°82: Eficiencia del área de Costura	124
Figura N°83: Pérdida y Ganancia del área de Costura.....	124
Figura N°84: Evolución de Calidad Costura	125
Figura N°85: Tendencia Valor Minuto.....	125
Figura N°86: Eficiencia del área de Acabado.....	126
Figura N°87: Eficiencia del área de Costura.....	126

RESUMEN

La industria textil se ha visto afectada principalmente por la competencia en los países asiáticos, debido que los precios que ofrece estos países son muy por debajo de los que ofrece el Perú. La única manera para poder competir en el mercado de la industria textil y confecciones es adoptar nuevas técnicas para mejorar la competitividad, que permitirán reducir sus costos de producción, eliminar sus desperdicios, realizar un flujo continuo del proceso, con una calidad óptima, el tiempo solicitado y en las cantidades requeridas. La filosofía Lean Manufacturing o Manufactura Esbelta, nos permite identificar, reducir y/o eliminar todos los desperdicios (que no agrega valor al producto), mediante el uso de herramientas y técnicas, que busca mejorar los procesos productivos.

El presente trabajo de investigación de tesis se enfoca en la mejora de la competitividad de la empresa Textil del Valle, perteneciente al rubro textil. A partir de un diagnóstico actual se identifican y analizan las falencias a nivel de producción, pudiendo identificar una baja competitividad a causa de actividades cuello de botella y generación de desperdicios, falta de capacidad, problemas de calidad, estos asociados a problemas específicos en producción. La siguiente etapa contempla las alternativas de mejora utilizando la filosofía Lean Manufacturing herramienta Celdas de Manufactura. Se plantean estas alternativas como proyecto, se definen los responsables y recursos, se plantean indicadores de mejora. Finalmente, se busca una solución importante al problema de la baja productividad de la empresa dentro de la línea de producción; considerando como solución factible la implementación de la metodología de la Manufactura Esbelta.

PALABRAS CLAVES

Lean Manufacturing: Significa Producción Esbelta, es un método que tiene como objetivo la eliminación de los desperdicios entendiéndose estos como todas aquellas actividades que no aportan valor agregado al producto.

Productividad: Es una medida económica que calcula cuántos bienes y servicios se han producido por cada factor utilizado, trabajador, capital, tiempo, costes con eficiencia y eficacia que resume el valor de la producción en relación con el valor de los insumos empleados para crearla.

Celdas de Manufactura: Es una de las herramientas de Lean Manufacturing que nos ayuda a eliminar los inventarios en proceso, permite que los trabajadores sean más eficientes, da continuidad en las operaciones de la planta. Es la combinación más efectiva de operaciones manuales y mecánicas para aumentar el valor añadido y reducir el desperdicio.

Kaizen: Es un término japonés que se traduce como **Mejora Continua**, la palabra viene de la unión de dos palabras japonesas: **KAI (cambio)** y **ZEN (mejorar)**.

Calidad: Es el cumplimiento de los requerimientos, donde el sistema es la prevención, el estándar es cero defectos y la medida es el precio del incumplimiento.

INTRODUCCION

El presente trabajo consta de ocho capítulos que se describen a continuación:

CAPITULO I: Hace referencia a los datos generales de la empresa como nombre de la empresa, razón social, ubicación, giro, reseña histórica, misión y visión.

CAPITULO II: Se describe la definición problemática y se presenta el planteamiento del problema, asimismo se presenta los problemas específicos, objetivos generales y específicos, síntomas, causas y justificación que se establecieron en el estudio.

CAPITULO III: Se presenta el marco teórico, en la cual se incluye los principales conceptos, bases teóricas en la cual explican las definiciones de mejora continua, herramienta Kaizen, calidad, Celdas de Manufactura, productividad y a la vez se muestran antecedentes internacionales y nacionales.

CAPITULO IV: Se presenta la metodología con la cual se realiza la presente tesis donde se detalla etapa por etapa el despliegue de la herramienta Kaizen y Celdas de Manufactura utilizando el PVHA, diagnosticando la situación actual y estableciendo propuesta de mejoras de los procesos.

CAPITULO V: En este capítulo se realizara el análisis y planteamiento de alternativas detallando por qué hemos utilizado la metodología observando el antes y después de la aplicación de mejora, y dando opciones de aplicar otras herramientas.

CAPITULO VI: Se presenta la justificación de la solución escogida para la presente tesis indicando que la herramienta escogida si tiene un valor agregado.

CAPITULO VII: Se presenta la implementación de la propuesta de mejora en el presente trabajo detallando cronograma de actividades, costo-beneficios.

CAPITULO VIII: Se presentan las conclusiones y recomendaciones de la presente tesis.

CAPÍTULO I
INTRODUCCIÓN Y
ANTECEDENTES DE LA EMPRESA

1.1. Datos generales

Textil del valle es una empresa de fabricación de prendas integradas verticalmente establecida en el Perú, compiten globalmente para cumplir con los más altos estándares de calidad utilizando los mejores recursos y capacidades, que incluyen personal altamente calificado, excelentes materias primas como el algodón peruano y otros materiales de proveedores reconocidos.

1.2. Nombre de la empresa

Textil del Valle S.A.

1.3. Ubicación de la empresa

Car. Panamericana Sur Km. 200 el Pedregal –Ica

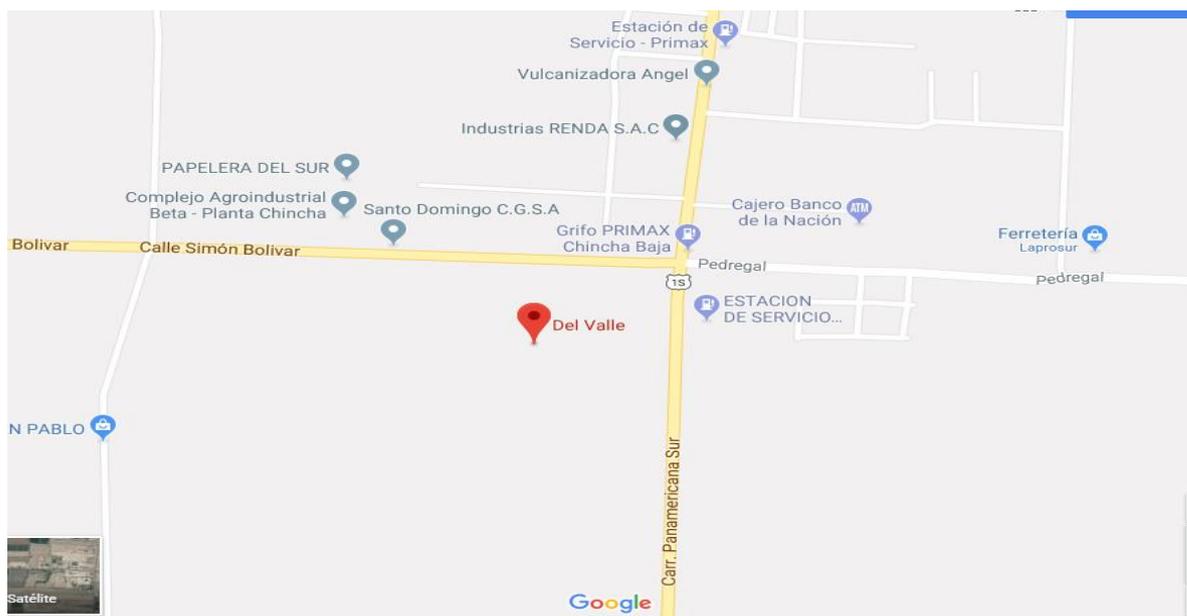


Figura N° 1: Ubicación de la empresa

Fuente: Empresa Textil del Valle

1.4. Rubro o giro de la empresa

Fabricante de prendas de vestir de alto valor agregado producidas en tejido de punto y manufacturadas con los más finos hilados de algodón

peruano Pima y Tangüis; así como otras mezclas con finas fibras como alpaca.

1.5. Tamaño de la empresa

Gran empresa cuenta con 3,000 trabajadores, teniendo una producción de 17,400 prendas por día.

1.6. Reseña histórica

Textil de Valle es una empresa Peruana fundada en Noviembre del año 1987 se dedica a la fabricación de prendas de alto valor añadido de punto utilizando las mejores fibras peruanas de algodón Pima y Tangüis así como el algodón EE.UU. y mezclas de algodón con otras fibras como la alpaca, lino, poliéster, lycra y otros.

Inicio con 135 trabajadores y su planta industrial se encuentra actualmente ubicada en la ciudad de Chincha, contaba con un área de terreno inicial 10,000 m² actualmente tiene 140,000 m² y personal empleado 3,000 personas. A través de los años, la compañía ha alcanzado un alto nivel de profesionalismo y tecnología, lo que ha combinado con las excelentes materias primas, la cual ha permitido desarrollar prendas que satisfacen nuestras exigencias más altas de los clientes y entregar a tiempo y en cumplimiento de sus exigencias de calidad a precios competitivos.

1.7. Organigrama de la empresa

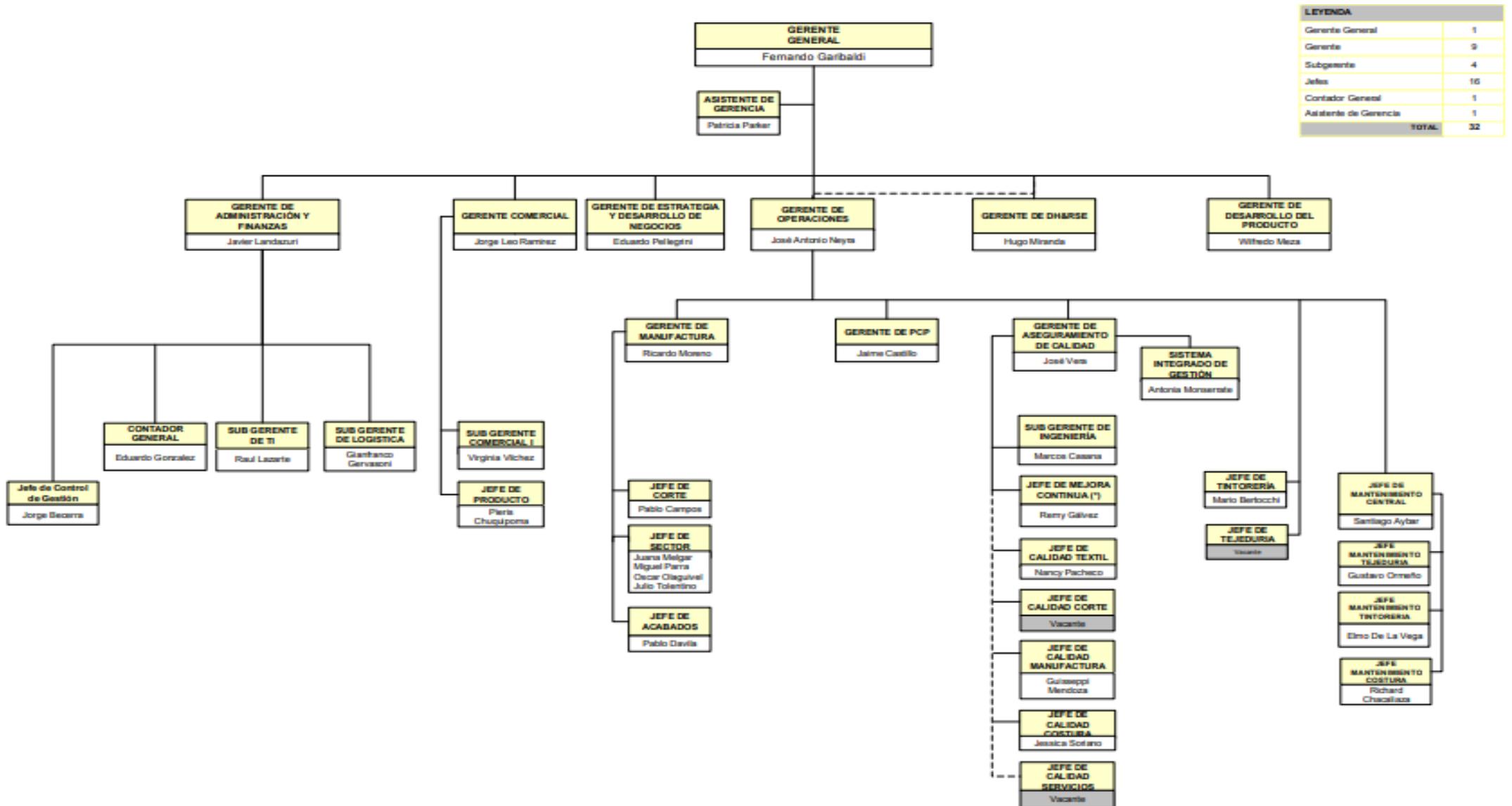


Figura N° 2: Organigrama de la empresa

Fuente: Empresa Textil del Valle

1.8. Visión, Misión y Política

Visión

En Textil Del Valle estamos comprometidos plenamente con el desarrollo de nuestros empleados, clientes, accionistas y la sociedad en su conjunto. Aspiramos a ser reconocidos por nuestros clientes y nuestro entorno como una de las empresas de exportación líderes en calidad y plazo de entrega.

Misión

Brindamos a nuestros clientes capacidad y flexibilidad de producción de manera confiable y segura. Buscamos asegurar su satisfacción y fidelidad mediante el ejercicio de un liderazgo en la creación y mantenimiento de una actitud de mejora continua que nos lleve a la excelencia en la gestión de todos los recursos de la empresa. De ésta manera garantizamos un producto de la mejor calidad al costo más competitivo

Política de calidad

En Textil Del Valle promovemos el cumplimiento de nuestros compromisos de producción en sólida armonía y respeto por las normas legales vigentes, nos esforzamos por proveer a nuestros colaboradores de un ambiente de trabajo digno y seguro; fomentamos relaciones sólidas con nuestra comunidad y promovemos el cuidado del medio ambiente.

1.9. Productos y Clientes

Los productos que ofrece la empresa Textil del Valle son los siguientes:

➤ T-Shirt



Figura N° 3: Prenda T-Shirt

Fuente: Empresa Textil del Valle

➤ Vestidos



Figura N° 4: Prenda Vestido

Fuente: Empresa Textil del Valle

➤ Polos Box



Figura N° 5: Prenda Polo Box

Fuente: Empresa Textil del Valle

➤ Casacas - Sweater



Figura N° 6: Casaca-Sweater

Fuente: Empresa Textil del Valle

➤ Pantalones



Figura N° 7: Prenda Pantalones

Fuente: Empresa Textil del Valle

Sus principales clientes son:

- La coste



Figura N° 8: Logo de Cliente La Coste

Fuente: Empresa Textil del Valle

- Polo Ralph Lauren



Figura N° 9: Logo de Cliente Ralph Lauren

Fuente: Empresa Textil del Valle

- Cueros Vélez



Figura N° 10: Logo de Cliente Cuero Vélez

Fuente: Empresa Textil del Valle

➤ Greyson



Figura N° 11: Prenda de Greyson

Fuente: Empresa Textil del Valle

➤ Lulu lemon



Figura N° 12: Logo de Cliente Lululemon

Fuente: Empresa Textil del Valle

➤ Dillard's



Figura N° 13: Logo de Cliente Dillard's

Fuente: Empresa Textil del Valle

➤ Burberry



Figura N° 14: Logo de Cliente Burberry

Fuente: Empresa Textil del Valle

➤ Ragman



Figura N° 15: Logo de Cliente Ragman

Fuente: Empresa Textil del Valle

1.10. Premios y certificaciones

Se cuenta con las siguientes certificaciones:

ISO 9001

Los beneficios de trabajar con un sistema de gestión de calidad bajo la certificación ISO 9001 permiten obtener una mayor calidad en nuestros procesos, aumentar la productividad y la consistencia en su desempeño con el resultado de la reducción de costos y una mayor competitividad.

ISO 14001

Siempre caminando hacia la mejora continua, textil del valle es la primera empresa textil peruana en obtener la ISO 14001.

ISO 14001 garantiza a nuestros clientes que TDV tiene un sólido comportamiento ambiental que controla completamente el impacto de sus actividades productos y servicios en el medio ambiente

WRAP (Producción Acreditada Responsable Mundialmente)

WRAP garantiza que Textil del Valle tenga una producción globalmente acreditada y responsable, ya que sus productos se fabrican en condiciones globales, legales, humanas y éticas. Textil del Valle fomenta y motiva permanentemente una buena comunicación entre gerentes y empleados.



Figura N° 16: Certificaciones de WRAP

Fuente: Empresa Textil del Valle

BASC (Alianza Empresarial para el Comercio Seguro)

BASC asume a nuestros clientes que Textil del Valle supervisa cuidadosamente sus procesos de producción, embalaje, envío y transporte, asegurándose de que nuestros envíos no se utilicen para actividades ilícitas (drogas, contrabando o sustancias que puedan servir para un ataque terrorista).



BUSINESS ALLIANCE FOR SECURE COMMERCE

CERTIFICADO BASC

PERLIM00066

Figura N° 17: Certificaciones BASC

Fuente: Empresa Textil del Valle

CAPÍTULO II
DEFINICIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL
PROBLEMA

2.1. Descripción del Área Analizada

Debido al crecimiento exponencial que ha mantenido la empresa, se ha podido evidenciar un problema de alto impacto dentro del área de manufactura, el cual se detalla a continuación:

Baja productividad: El problema se evidencia en una línea de confección de prendas de vestir cuenta con la siguiente distribución:

Descripción	Cantidad
Operarios	17
Supervisor	1
Jefe de sector	1
Mecánico de Línea	1
Analista de Ingeniería	1
Instructor	1

Tabla N° 1: Distribución de Personal de Línea

Fuente: Elaboración Propia

En la línea de producción se cuenta con 20 máquinas de las cuales se distribuye de la siguiente manera:

Descripción de Máquina	Cantidad
Costura Recta	13
Remalladoras	5
Máquina Ojal	1
Máquina Botón	1

Tabla N° 2: Distribución de Máquinas de Costura

Fuente: Elaboración Propia

El proceso de confección de una prenda inicia con la programación de PCP, donde se visualizan los siguientes datos:

- OP (Orden de Producción)
- Estilo de Cliente
- Cantidad de Prenda

- Fecha de Ingreso de stock a línea
- Fecha de embarque.
- Especificaciones técnicas de la prenda.

Una vez que el pedido está asignado para la línea de confección, al área de corte inicia con el despacho de piezas la cual es recepcionada en el almacén de costura por parte del auxiliar de línea.

Antes de ingresar el pedido a línea de confección, el analista de ingeniería revisa la programación y elabora un balance de línea, el cual consiste en analizar la capacidad de la línea en minutos /prenda. Dicha información es otorgada al supervisor de línea, verifica ambas partes y en base a ello elaboran el LAYAOUT, el cual consiste en distribución de máquinas y operación, teniendo en cuenta la polivalencia, posteriormente se realiza una reunión de 30 minutos con el personal mecánico de línea, auditor de calidad, jefe de costura, supervisor y analista, para definir el arranque de línea y validar el primer muestreo de una prenda confeccionada, el cual sirve para dar pase a confeccionar la producción completa.

Una vez aprobado el pase, el auxiliar de línea abastece las piezas del pedido, para iniciar la confección el cual se expone a continuación:

ESTILO PH5522 (BOX CUELLO BANDA- PECHERA ESCONDIDA)

CONFECCIÓN

Inicia con el bastillar cuello banda, luego se une la banda - cuello, luego se respuntar banda cuello parte superior y finalmente se realiza una inspección de cuello.

En la siguiente operación se realiza el ojal a la pechera inferior, luego se procede a inspeccionar, posteriormente se fija y prepara las pechera inferior y superior al delantero, luego se hace una inspección, seguidamente se realiza el atraque de pechera, luego se realiza la operación de unir hombros, el cual consiste en unir delantero y espalda.

Posteriormente se refila y marca el cuello banda, para ensamblar al cuerpo, detallado anteriormente, para realizar la operación de pegado de cuello, luego

se asienta el cuello banda seguidamente cerrado de costado, luego se realiza una inspección.

En la preparación de mangas y puños, consiste en pegar puño y cerrar manga, luego se realiza una inspección de estos previos, para luego realizar el pegado de manga al cuerpo y basta faldón seguidamente se realiza una inspección

Finalmente se realiza la operación de marcar ojal y pegado de botón.

El proceso de inspección de calidad consiste en revisar e identificar los defectos de costura de la prenda de confección. En la cual el inspector de calidad trabaja con 4 colores de adhesivo:

Adhesivo Amarillo: Se identifica reproceso o compostura dentro de la prenda

Adhesivo Anaranjado: Se identifica contaminación (pelusa), dentro de la prenda

Adhesivo Verde: Se identifica manchas de aceite silicona, goma y tierra

Adhesivo Rojo: Se identifica cuando la prenda presenta huecos y son derivadas como segundas.

El inspector revisa la prenda utilizando el método del reloj, para posteriormente las prendas se deriven al auditor de línea (Calidad), lo cual consiste en realizar un AQL de los lotes, para finalmente se traslade al área de acabados de prenda.

Caso contrario si el inspector encuentra algunos de los defectos mencionados líneas arriba este de inmediato regresa a la línea de producción (Según el defecto en la operación), para ser reprocesado, es obligatorio que pase nuevamente por puesto de inspección para luego derivar al siguiente proceso que es Auditoria y si es aprobado pasa a la siguiente área que es Acabado.

Una vez aprobado la producción por el auditor, el auxiliar de línea traslada la carga en un coche derivándolo hasta la siguiente área que es Acabado.

DOP COSTURA DE PRENDA

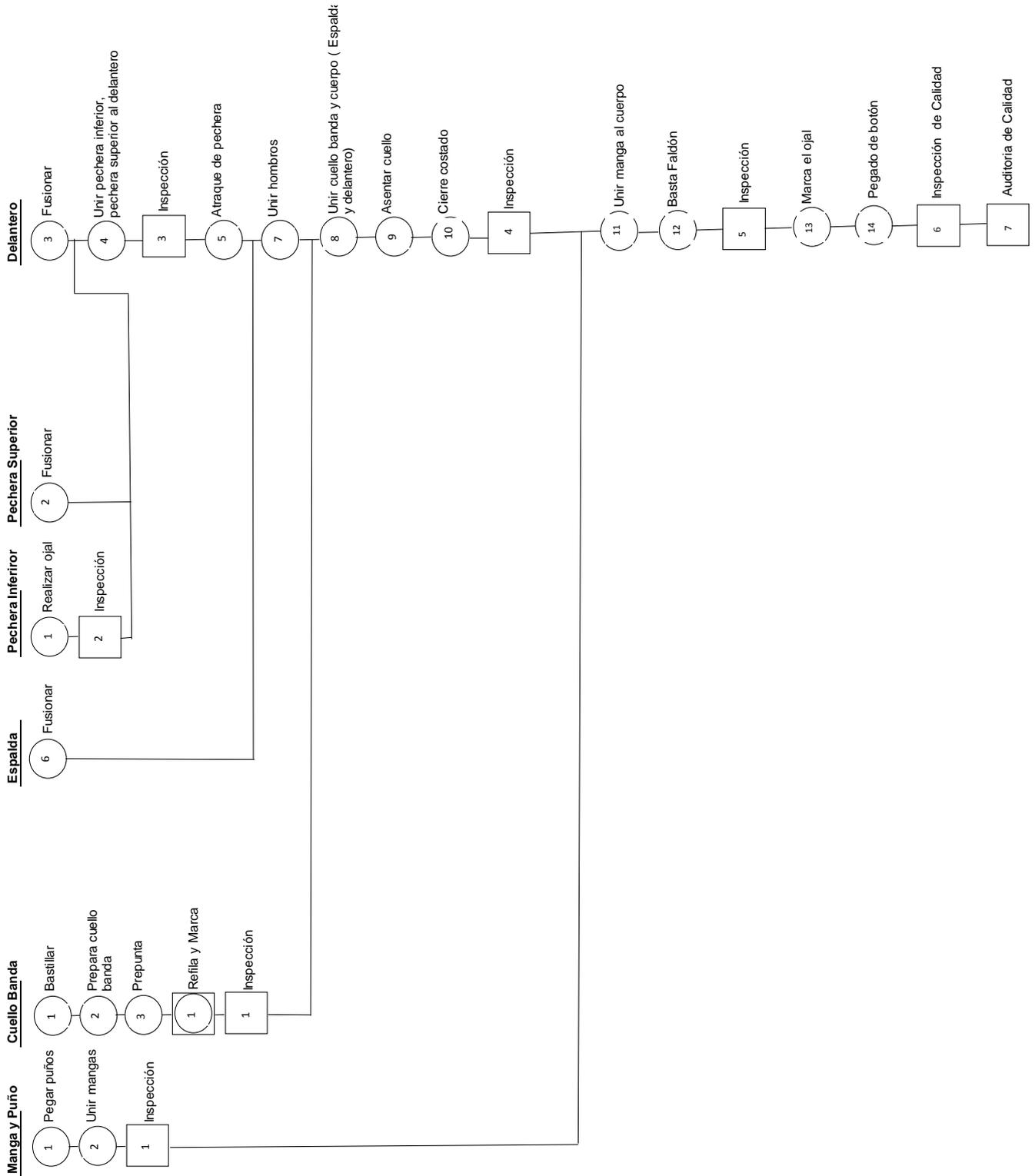


Figura N° 18: Diagrama de Operaciones Costura

Fuente: Elaboración Propia

ACABADOS DE PRENDA

En este siguiente proceso el auxiliar de línea entrega la carga al digitador siendo el lead time 1 Hora, al área de acabado de prenda, en la cual se realiza una inspección que consiste en validar la prenda, la cantidad de prenda, color y OP que se está trabajando.

Una vez aprobado en el puesto de inspección pasa al siguiente proceso que es planchado, es aquí donde la prenda se somete a vapor, para luego ser inspeccionada nuevamente para visualizar el acabado, después de haber inspección, se procede a ser doblado y embolsado, es aquí donde se coloca el alma (papel que va en medio de la prenda la cual le permite dar forma al momento de ser doblado), una vez que este colocado el alma se procede a colocar el hang tags, se dobla y embolsa la prenda, finalmente se encaja para ser embalado e inspeccionado.

DOP ACABADO DE PRENDA

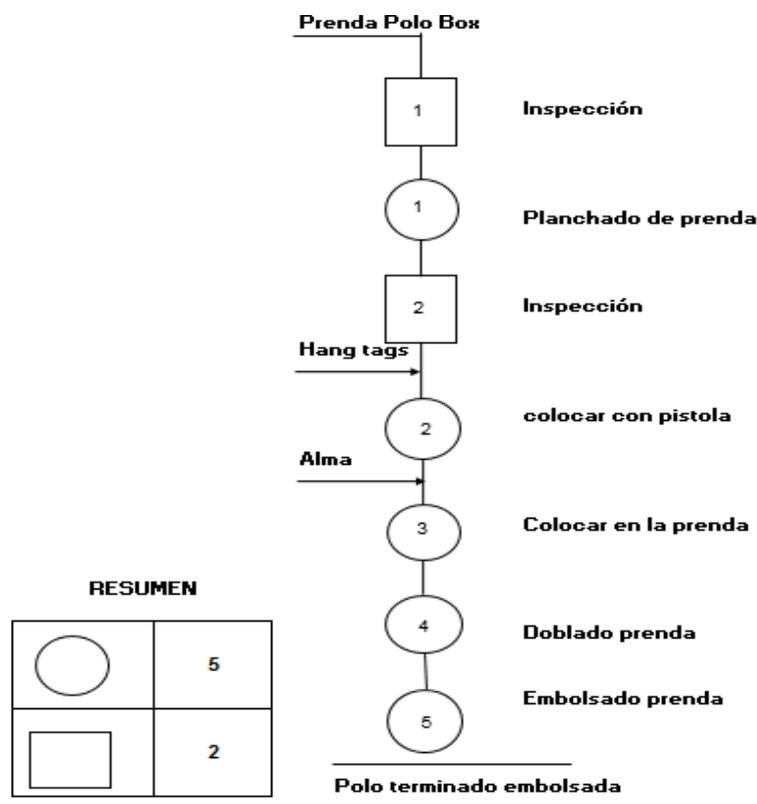


Figura N° 19: Diagrama de Operaciones Acabado

Fuente: Elaboración Propia

Actualmente la falta de comunicación y organización tanto del área de PCP (planeamiento de control de la producción), con el área de manufactura está afectando a nuestra producción ya que no estamos teniendo carga continua, porque las OP´S (ordenes de producción) que ingresan a la línea son partidas pequeñas.

Actualmente la línea está en un 67% de eficiencia de las cuales se tiene una producción de **480 prendas por día** haciendo un equivalente de **5,500 minutos de producción**, por ende, la Gerencia de Operaciones de Manufactura exige que la línea produzca **7,000 minutos** de costura haciendo un equivalente **610 prendas** y obteniendo como eficiencia **85%**.

Se está observando que el área de PCP está programando partidas pequeñas a la línea (**350 prendas**). Ya que eso no cubre la producción del día y no se está llegando a las fechas de embarque la cual estamos incumpliendo con el cliente y a la vez hace que tengamos la línea de producción parada.

A la misma vez cada desperdicio (proceso que no genera valor) está llevando a la empresa a perder productividad, disminuyendo la eficiencia de planta y aumentando los reproceso que se pueden generar.

2.2.1. Síntomas del problema

A continuación, se presenta los síntomas advertidos en el proceso:

- a) Mala calidad en el proceso de confección de prendas de vestir, no se cumple con los estándares de calidad (tela revirada, atraque inclinado, basta de faldón desnivelada).
- b) La carga que está asignada a la línea de costura llegan incompletas. Se realiza un mal despacho porque no coinciden (color, talla, cantidad) por parte del área de corte.
- c) Problemas de corte, piezas faltantes (basta de faldón desnivelada, pecheras con gomas de silicona o mal fusionadas).

- d) Falta de polivalencia de los operarios en la línea de producción de confección de prendas de vestir.
- e) Constante fallas mecánicas dentro de la línea de producción (rotura de agujas, enhebrado, tensión de hilos).
- f) Métodos y procedimientos de trabajo estándares no actualizados.
- g) No existe una cultura de mejora continua por parte de los operarios y a la vez de la supervisora de línea.

2.2.2. Causas del problema

A continuación, presentamos las causas de los síntomas antes mencionados:

- a) Personal no capacitado en las diferentes operaciones dentro de la línea de confección de prendas de vestir.
- b) No se cumple con las actividades de mantenimiento preventivo con las máquinas de la línea de producción, ya que eso produce fallas en plena producción del día y ocasiona paradas de máquinas-producción.
- c) Mala distribución de la línea de confección (LAYOUT).
- d) Falta de incentivos laborales al personal (bonos de producción).
- e) No contar con el personal capacitado para hacer cierres de despacho de prendas (Auxiliar de línea).

2.2.3. Pronóstico

De continuar con las condiciones antes mencionadas la empresa Textil del Valle S.A, puede no cumplir con la producción programada al no contar con el personal adecuado o capacitado para cada puesto ocasionando retrasos produciendo un déficit en la productividad, generando entrega de producto fuera de fecha, alto índice de problemas de calidad, ausentismo y falta de polivalencia del personal, problemas con el mantenimiento de máquinas y pérdida de clientes.

2.2.4. Control de Pronóstico

Por lo mencionado con anterioridad la empresa tiene que tomar las medidas necesarias para corregir los siguientes puntos críticos:

- Revisar la programación de planta con el área de PCP y asegurar que la carga esté programada para la línea de producción con sus complementos y avíos completos.
- Evaluar el área de corte para que las piezas no vengan con defectos de calidad, a fin de evitar tiempos improductivos dentro del proceso.
- Capacitar al personal para mejorar la polivalencia de la línea, revisar estudios de métodos y realizar seguimiento a los temas de calidad relacionado con la confección de la prenda.
- Revisar el plan de mantenimiento preventivo de máquinas.

2.2.5. Problema General

- ¿Puede la herramienta Lean Manufacturing contribuir a una reducción de tiempos improductivos e innecesarios, para aumentar la productividad en la línea de confección de prendas de vestir?

2.2.6. Problemas Específicos

- ¿Puede la aplicación de la herramienta Kaizen contribuir a una reducción de tiempos improductivos e innecesarios, para aumentar la productividad en la línea de confección de prendas de vestir?
- ¿Puede la aplicación de la herramienta de Celdas de Manufactura contribuir a una reducción de tiempos improductivos e innecesarios, para aumentar la productividad en la línea de confección de prendas de vestir?

2.3. Objetivos

2.3.1. Objetivo General

- Emplear Lean Manufacturing a fin de contribuir a una reducción de tiempos improductivos e innecesarios, para aumentar la productividad en la línea de confección de prendas de vestir

2.3.2. Objetivo Especifico

- Aplicar la herramienta Kaizen, a fin de contribuir a una reducción de tiempos improductivos e innecesarios, para aumentar la productividad en la línea de confección de prendas de vestir.
- Aplicar la herramienta Celdas de Manufactura, a fin de contribuir a una reducción de tiempos improductivos e innecesarios, para aumentar la productividad en la línea de confección de prendas de vestir.

2.4. Justificación

2.4.1. Justificación Teórica

El presente proyecto se justifica tomando en cuenta los siguientes criterios:

Estimo que el presente proyecto es de suma importancia para la empresa Textil del Valle S.A, por el siguiente motivo:

- Mejora en la productividad dentro de la línea de confección de prendas de vestir en la planta de manufactura. Cabe mencionar que para la elaboración del presente trabajo se tomó en cuenta información relevante de carácter teórica, así como de libros, revistas y tesis.

Consideramos que el resultado de la investigación será primordial ya que el tema elegido es uno de los principales inconvenientes que se tiene hoy en día dentro de las empresas que es mejorar o aumentar la productividad. Las propuestas que se exponen serán

significativas ya que con ellas la empresa podrá adecuarse a procedimientos que le permitirán ahorrar y mejorar costo, tiempo y calidad, con lo cual va a poder lograr las metas y objetivos.

2.4.2. Justificación Práctica

Con los resultados obtenidos, se identificarán con precisión los problemas que aquejan al área de producción de la empresa; con lo cual se establecerán propuestas que permitirán a Textil del Valle S.A, establecer un diseño claro de los procesos a seguir y que permitirá que los colaboradores tengan presente cuáles son sus funciones, que tareas específicas deben desempeñar para lograr un trabajo eficiente Y a su vez mejorar su ambiente laboral y cumplir con los requerimientos del cliente y la empresa.

El proyecto de mejora brindará información importante para la empresa con lo cual se tomará conciencia y acciones las cuales se ejecutarán de acuerdo al análisis que se hará en este proyecto se podrá cumplir con los objetivos de manera rápida.

2.5. Alcances y limitaciones

2.5.1. Alcances

El presente estudio se realizará en la línea de confección de prendas de vestir dedicada al rubro de producción, para este caso específico se analizará el área de operaciones, con la cual se tendrá un alcance la situación de dicho proceso y se implementaran mejoras a fin de aumentar la productividad de la empresa.

2.5.2. Limitaciones

El proyecto de estudio se limitará al proceso de mejorar y aumentar la productividad en la línea de confección de prendas de vestir aplicando la herramienta celdas de manufactura.

El periodo de recolección de información será de 3 meses a partir del mes de Febrero

CAPÍTULO III

MARCO TEÓRICO

3. MARCO TEORICO:

3.1. DEFINICION DE LA HERRAMIENTA LEAN MANUFACTURING

Según Rajadell y Sánchez (2010),” Lean Manufacturing significa producción esbelta, es un método que tiene como objetivo la eliminación del despilfarro o desperdicios entendiéndose estos como todas aquellas actividades que no aportan valor al producto y por las cuales el cliente no está dispuesto a pagar, mediante la utilización de una colección de herramientas (TPM, 5´S, SMED, Kanban, Kaizen y Jidoka.) que se desarrollaron principalmente en Japón para la producción de automóviles.Pág. 2

Según Villaseñor y Galindo (2009), “Producción esbelta, también conocida como Sistema de producción Toyota, esto quiere decir hacer más con menos: menos tiempo, menos espacio, menos esfuerzos humanos, menos maquinaria, menos materiales, siempre y cuando se le esté dando al cliente lo que desea” Pág. 19

Según Pineda (2004),” Manufactura Esbelta es una herramienta que ayuda a eliminar todas las operaciones que no le agregan valor al producto, servicio y a los procesos, aumentando el valor de cada actividad realizada y eliminando lo que no se requiere. Reducir desperdicios y mejorar las operaciones. La Manufactura Esbelta nació en Japón y fue concebida por los grandes gurús del Sistema de Producción Toyota: William Edward Deming, Taiichi Ohno, Shigeo Shingo.Pág. 12

La herramienta Lean Manufacturing es una filosofía de trabajo y optimización de un sistema de producción la cual nos ayuda a identificar y eliminar todo tipo de “desperdicios”, definido como aquello proceso o actividades que usan más recursos de los estrictamente necesarios. Para alcanzar Lean Manufacturing sus objetivos, despliega una aplicación sistemática y habitual de un conjunto extenso de técnicas las cuales nos van ayudar en la organización de puestos de

trabajo, gestión de la calidad, flujo interno de producción, mantenimiento, gestión de la cadena de suministro.

Es por ello que en el proyecto de tesis se empleara esta herramienta la cual nos va ayudar aumentar la productividad y mejorar nuestros procesos. Esto nos va ayudar a identificar varios “tipos de desperdicios” que se observan en la producción, sobreproducción, tiempo de espera, transporte, inventario, movimiento y defectos.

El concepto de Manufactura Esbelta tiene su origen a partir de 1990, sin embargo, no es una metodología especialmente nueva ya que deriva de "**Toyota Production System**", simplemente supo coordinar, unir, trabajar ciertas metodologías y técnicas de una forma disciplinada, con el fin de disminuir los desperdicios dentro de su proceso productivo.

3.2. PRINCIPIOS DE LA HERRAMIENTA LEAN MANUFACTURING

El principal objetivo de la herramienta Lean Manufacturing o Manufactura Esbelta es crear flujo desde la cadena de valor, desde el proceso de pedidos a proveedores hasta la distribución y entrega del producto al cliente, de forma ágil, flexible y económica, eliminando aquellas operaciones que no agreguen valor.

Los pensamientos lean es un proceso que da sentido a todos los métodos y técnicas específicas, para guiar a la dirección más allá de la producción en masa y aumentar la producción.

Este pensamiento se sustenta en cinco principios fundamentales:

❖ Especificar el valor

El éxito de cualquier empresa está condicionado a la aceptación del cliente por el producto o servicio que se le ofrece para satisfacer sus necesidades; es decir, la adquisición de una solución. Ello radica en la propuesta de valor para el cliente, que puede ser percibido en base a costo, tiempo y calidad.

❖ Identificar el flujo de valor

Este principio radica en identificar todos los procesos productivos, para definir aquellas actividades que generan valor y las cuales

ocasionan desperdicios, en donde se dinamizan los esfuerzos del equipo para mejorar a un mínimo costo conservando el margen de utilidad y con un precio competitivo cumpliendo con las entregas en el tiempo y en el lugar exacto, así como de la entrega en cantidad y calidad sin excederse.

❖ **Crear el flujo**

Una vez identificado los principales procesos, así como los principales desperdicios, se debe ajustar a los procesos de creación de valor, para que el valor fluya rápidamente a través de todo el sistema; es decir, desde el proveedor-materia prima hasta el consumidor.

❖ **Atracción**

Luego de establecer el flujo de valor, la empresa debe ser capaz de producir por órdenes de los clientes; es decir, no basar la producción en pronósticos sino en lo que el cliente realmente necesita. Esto permite tener menos stock y por ende menor costo de almacenamiento.

❖ **Perfección**

Al finalizar los cuatro pasos la empresa debe buscar constantemente la perfección e involucrar a todos los actores para que se mantenga la eficiencia. Asimismo, la organización debe ser transparente y realizar feedback instantáneos para mejorar los procesos.

3.3. BENEFICIOS DE LA HERRAMIENTA LEAN MANUFACTURING

El Sistema Lean Manufacturing se basa en la eliminación de todo desperdicio, que es todo aquello que no genera valor tanto al producto como al cliente. Es necesario que, al implementarlo, las organizaciones deben mejorar diversos aspectos que afectan en su operación diaria; los beneficios del Sistema Manufactura Esbelta para toda empresa que lo implemente en sus procesos productivos, según Vollman (2005), son:

- ❖ Reducción de tiempos de manufactura
- ❖ Distancias más cortas entre los movimientos de los materiales
- ❖ Tiempos de aislamientos más reducidos.
- ❖ Reducción de inventarios.
- ❖ Mayor responsabilidad a las demandas del mercado.
- ❖ Trabajadores más comprometidos en la resolución de problemas.
- ❖ Reducción de los costos de calidad y desperdicios
- ❖ Mejoras en la calidad.

3.4. DESPERDICIOS DE LA HERRAMIENTA LEAN MANUFACTURING

Lean Manufacturing tiene como objetivo primordial la eliminación del desperdicio, que es cualquier elemento en el proceso que no agrega ningún valor.

Según Ohno (1988),” Describe que cuando se piensa en la eliminación absoluta del desperdicio, se basa en dos puntos principales: la eficiencia en el mejoramiento y todo lo mínimo necesario de materiales, equipamientos, espacio y tiempo para el proceso. Estas definiciones apuntan a un mismo objetivo: eliminar las ineficiencias que afectan los procesos de las empresas”. Pág.26

Ohno, quien en su tarea de reestructurar y mejorar la posición de Toyota identifico 7 desperdicios que se detallan a continuación:

1. Desperdicio por Sobreproducción

Este desperdicio resulta cuando se produce más producto de lo que se requiere en ese momento por sus clientes. El cual es ocasionado por procesar artículos en gran cantidad En algunas ocasiones se realiza esto con la finalidad de conseguir economías de escala, pero a la vez se crea un falso incremento de la productividad, ya que eso no genera valor al producto; lo que trae como consecuencia es un incremento en costos por exceso de personal, almacenamiento, transporte debido al exceso de inventarios.

2. Desperdicio por Tiempo de espera

Ocurre cuando los operarios y máquinas se mantienen inactivas, debido a la espera por información, averías en las máquinas, materiales errados, entre otros.

Esto se debe a una actividad o a un proceso ineficiente, es por ello que es importante identificar los tiempos de esperar, medirlos y cuantificarlos, para luego eliminarlos.

3. Desperdicio por Transporte

Son los movimientos innecesarios tanto de personas como de componentes, materiales, partes y productos terminados, entre las diferentes etapas del proceso productivo.

Cada vez que un producto es transportado, tiene el riesgo de dañarse perderse, retrasarse. El transporte no hace ninguna transformación al producto que el cliente esté dispuesto a pagar. De esta manera para evitarlo, las líneas de producción deben estar lo más cerca posible y los materiales de trabajo deben agilizarse de un lugar a otro. Para obtener esto, hay que realizar una correcta distribución de planta.

4. Desperdicio por Sobre-procesamiento o Procesos inapropiados

Se ocasiona cuando la empresa consume más recursos de los necesarios en un tiempo mayor. Esto puede ser ocasionado por el uso inadecuado de métodos de trabajo, lo que genera que las tareas se dupliquen o que sean innecesarias; también, cuando se utilizan más recursos de los necesarios; es decir, se imponen niveles de calidad más altos que los requeridos por el cliente.

5. Desperdicio por inventarios innecesarios

Ocurre cuando la empresa mantiene bienes materiales en exceso, ya sea que almacena materia prima, productos en proceso o productos terminados.

Los excesos no dan una clara idea de que no hay un flujo continuo de producción, sin embargo, tener en almacén a estos productos pueden generar, deterioro de bienes, incremento de los costos de almacenamiento, no creando valor alguno al producto.

6. Desperdicio por movimientos innecesarios

Son todos los movimientos que realizan los operarios para generar valor al producto o servicio. Lo primordial en este punto, es disminuir los movimientos del operario fuera de su área de trabajo, manteniendo a su alcance todas las herramientas y piezas a trabajar.

7. Desperdicio por defectos

Es todo material defectuoso que genera inspección, reproceso, rechazo y pérdida de productividad.

Ocasionado por la repetición y corrección de procesos, o reproceso de productos. Esto es ocasionado, por no realizar correctamente las operaciones a la primera, generando costos adicionales.

3.5. HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING

3.5.1. Herramienta 5'S

Como dice Rey (2005) El sistema conocido como las 5'S se desarrolló en Japón con el fin de mantener organizadas, limpias, seguras y, sobre todo productivas las áreas de trabajo dentro de la empresa. En la práctica, la aplicación de este sistema se convirtió en el primer paso hacia la adopción de la filosofía de la calidad total en las empresas japonesas. Pág. 15

Según Villaseñor y Galindo (2010), define la herramienta de las 5's como una estrategia o metodología, se le da el nombre de las 5S porque representan acciones que son principios expresados con cinco palabras japonesas que comienzan con la

letra “S”. Cada palabra tiene un significado importante para la creación de un lugar digno y seguro donde trabajar. Pag.13

Según Gutiérrez (2005), define las 5S's como una metodología que, con la participación de los involucrados, permite organizar los lugares de trabajo con el propósito de mantenerlos funcionales, limpios, ordenados, agradables y seguros. El enfoque primordial de esta metodología desarrollada en Japón es que para que haya calidad, se requiere antes que todo orden, limpieza y disciplina. Pág.110

Es por ello que hablar de procesos con cero defectos, cero demoras y cero desperdicios, se debe inicialmente a que las empresas desarrollaron el soporte de una operación estructurada bajo el sistema de las 5'S. Esta técnica hace referencia a la creación y mantenimiento de lugares de trabajo más limpios, organizados y seguros.

Arrieta Posada (1999) describe cada etapa de la metodología de cinco palabras japonesas que empiezan con la letra “S”:

- ❖ **Seiri:** Seleccionar
- ❖ **Seiton:** Organizar
- ❖ **Seiso:** Limpiar
- ❖ **Seiketsu:** Estandarizar
- ❖ **Shitsuke:** Seguimiento



Figura N° 20: Herramienta 5´s

Fuente: Elaboración Fuente Toyota

1. SEIRI (Seleccionar)

“Mantener sólo lo necesario para realizar las tareas”, consiste en retirar de la estación de trabajo todo aquello que no es necesario y que no cumple funciones dentro de las operaciones de producción (o gestión de oficinas). Esta organización consiste en definir y distinguir claramente entre lo que no se necesita y se retira y lo que se necesita y se guarda. Pág.37

2. SEITON (Organizar)

“Mantener las herramientas y equipos en condiciones de fácil utilización”, consiste en el orden dentro de las 5´S donde se puede definir como: la organización de los elementos necesarios de modo que sean de uso fácil y etiquetarlos para que se encuentren y retiren fácilmente por los operarios. Se hace énfasis en “por cada uno” debido a que éste es el objeto central del enfoque 5S, que el operario sea capaz de encontrar todo lo que necesita para

su labor y entienda más fácilmente el orden de las cosas en la planta. Pág.38

Es necesario asignar un lugar específico para cada cosa u objeto, de manera que se facilite su identificación, localización y disposición.

3. SEISO (Limpiar)

“Mantener limpios los lugares de trabajo, las herramientas y los equipos la limpieza también incluye el buscar y diseñar modos de evitar la suciedad, polvo, virutas, grasas, etc., es algo que se debe integrar a las tareas diarias de mantenimiento dentro de la organización. Arrieta Pág. 38

Quiere decir mantener en buenas condiciones nuestro equipo de trabajo y puesto de trabajo y con ello conservar limpio nuestro medio ambiente. De esta manera, podrá aumentar la vida útil de los equipos e instalaciones, disminuir el riesgo de accidentes y enfermedades.

4. SEIKETSU (Estandarizar)

“Mantener y mejorar los logros obtenidos”, también llamado estado de limpieza o de pureza, se logra cuando se trabajan y mantienen los tres pilares anteriores (seleccionar, organizar, limpiar). Diseñar dispositivos y mecanismos, que permitan mantener la limpieza en el centro de trabajo o en las máquinas; es decir: Colocación de cubiertas en las máquinas para evitar que caigan virutas. Pág. 39

Es crear lineamientos para mantener el área de trabajo organizada, ordenada y limpia a través de la realización de procedimientos y estándares visuales con el objetivo de mantener los logros alcanzados. Cabe señalar que, es muy importante que la organización debe diseñar programas y sistemas para el mantenimiento de todos los pasos y el cumplimiento de los mismos.

5. SHITSUKE (Seguimiento)

“Cumplimiento de las normas establecidas”, consiste en convertir en un hábito el seguimiento y mantenimiento apropiado de los pilares anteriormente mencionados. Como en todo proceso que involucre disciplina, se requiere de energía por parte de las directivas para el correcto cumplimiento de lo establecido en las etapas anteriores. Son éstos quienes deben dar el ejemplo a seguir. Pág. 39

Es crear las condiciones que fomenten el compromiso de los integrantes de la organización para formar un hábito en el empleo y utilización de los métodos establecidos y estandarizados para el orden y la limpieza en el lugar de trabajo.

3.5.2. Herramienta SMED (Single Minute Exchange of Die)

SMED fue desarrollado por Shigeo Shingo en los años 1950 en respuesta a las necesidades emergentes de producción en lotes de tamaños necesarios para cumplir con la demanda de los clientes con la flexibilidad requerida. En general, SMED apunta a estandarización y simplificación de las operaciones y es uno de los métodos de Lean Manufacturing para la reducción de los tipos de desperdicios que se generan en un proceso de cambio de modelo para la fabricación de otro producto, por ejemplo. Proporciona una manera rápida y eficiente de cambiar el proceso de fabricación del producto actual para ejecutar el siguiente producto. Este cambio rápido es clave para reducir tamaño de los lotes de producción y mejorar el flujo de producción.

3.5.3. Herramienta Mantenimiento Preventivo Total (TPM)

El objetivo de esta herramienta es maximizar la eficiencia global de los equipos, el mantenimiento autónomo de los mismos, realizado por los operarios de cada puesto de trabajo. Asimismo,

involucra mejoras en el mantenimiento preventivo que permite una medición continua del desempeño del sistema mediante el indicador **OEE “Overall Equipment Efficiency”**, cuyo significado en español es **“Eficacia Global de Equipos Productivos”** el cual incluye la eficiencia, disponibilidad de equipos y calidad, asimismo permite el incremento de la productividad y reducción de desperdicios.

Según Smith (1993) define el mantenimiento preventivo como el cumplimiento de las tareas de inspección y/o servicio que han sido planeadas para mantener las capacidades funcionales del equipo operativo y de los sistemas en un tiempo específico. Pág.10

Entre los objetivos principales y fundamentales del TPM se tienen:

- ❖ Reducción de averías en los equipos.
- ❖ Reducción del tiempo de espera y de preparación de los equipos.
- ❖ Utilización eficaz de los equipos existentes.
- ❖ Control de la precisión de las herramientas y equipos.
- ❖ Formación y entrenamiento del personal.

3.5.3.1. Pilares del Mantenimiento Preventivo Total TPM

Los pilares del TPM tienen como objetivo mejorar los resultados corporativos y crear lugares de trabajo grato y productivo a través de la búsqueda de los cero defectos, cero averías y cero accidentes, para ello tienen ocho pilares para la construcción de un sistema de mantenimiento productivo total.

1. Mantenimiento autónomo

Según Suzuki (1995) “El mantenimiento autónomo tiene como fin prevenir el deterioro de los equipos a través de actividades rutinarias de limpieza, lubricación y apriete

cuales deben ser realizadas por los operadores involucrados”.

2. Mejora Enfocada

Según Suzuki (1995) una mejora orientada incluye a todas las actividades que maximizan la eficacia global de los equipos a través de la eliminación de pérdidas y la mejora del rendimiento. La asignación de recursos y el procedimiento planificado y supervisado son elementos claves que diferencian a una mejora enfocada de una mejora continua diaria.

3. Mantenimiento planificado

Según Suzuki (1995) este pilar implica la planificación, realización y evaluación sistemática de actividades para mejorar el equipo y actividades que mejoran la tecnología y capacidad de mantenimiento. Para una correcta gestión de las actividades de mantenimiento es necesario contar con bases de información, obtención de conocimientos a partir de los datos, capacidad de programación de recursos, gestión de tecnologías de Mantenimiento y un poder de motivación y coordinación del equipo humano encargado de estas actividades.

4. Mantenimiento de calidad

Según Suzuki (1995) el mantenimiento de calidad consiste en garantizar que los equipos no produzcan defectos de calidad. Es decir, los equipos deben estar en condiciones adecuadas para producir productos adecuados. El mantenimiento de calidad es uno de los pilares fundamentales del TPM debido a la relación estrecha entre producto y equipo.

El mantenimiento de la calidad es una clase de mantenimiento preventivo orientado al cuidado de las condiciones del producto resultante.

5. Manejo inicial de los equipos

Según Cuatrecasas (2003) “Este pilar está enfocado a realizar mejoras durante la fase diseño para prevenir futuros fallos en los equipos, de esta manera se disminuyen los costos de mantenimiento durante el uso”.

6. Educación y entrenamiento

Este pilar se enfoca incrementar el conocimiento y mejorar las habilidades del personal a través de un sistema de capacitación y entrenamiento que le permita: comprender el funcionamiento de los equipos; identificar y detectar posibles fallas; y analizar y resolver problemas de funcionamiento y operaciones de los procesos.

7. Seguridad, salud y ambiente

Este pilar está enfocado al principio “cero accidentes y cero contaminaciones”. Dado que los equipos en mal estado son una fuente de riesgo, este pilar apunta a desarrollar el mantenimiento en base a la seguridad. Asimismo, incide en la formación del personal para el desarrollo de habilidades de identificación de riesgos.

8. TPM en áreas administrativas

Según Suzuki (1995) “Este pilar está enfocado en mejorar la comunicación de las áreas administrativas compras, administración, ingeniería, RRHH, etc. hacia el área de Producción de manera que esta última pueda tomar decisiones adecuadas hacia la mejora continua”.

Facilitan y ofrecen el apoyo necesario para que el proceso productivo funcione eficientemente, con menos costos, oportunidad solicitada y con la más alta calidad.

3.5.4. Herramienta KAIZEN

Es un término japonés que se traduce como **Mejora Continua**, la Palabra viene de la unión de dos palabras japonesas: **KAI** (cambio) y **ZEN** (mejorar).

Según Suárez Barraza (2007), define “La herramienta como una filosofía de gestión que genera cambios o pequeñas mejoras incrementales en el método de trabajo o procesos de trabajo que permite reducir despilfarros y por consecuencia mejorar el rendimiento del trabajo, llevando a la organización a una espiral de innovación incremental” Pág.91

Según James R. (2008),” Señala que Kaizen es una palabra japonesa que significa mejora gradual y continua en forma ordenada, es una filosofía que comprende todas las actividades de negocio y a todos los integrantes de una organización.Pág.13

Entre los numerosos beneficios al aplicar la filosofía Kaizen se encuentran el poder evaluar y reducir mejor los recursos que se utilizan, funciona como un método para comprender el trabajo.

Se pueden reducir los tiempos de los procesos, se pueden establecer de una manera más efectiva y sistemática la medición del trabajo, permite orientar mejor a la organización hacia el cliente, aporta una visión sistémica y transversal de la organización, puede llegar a favorecer la participación, la comunicación y el trabajo en equipo entre empleados y directivos.

3.5.4.1. Origen de la metodología KAIZEN

La Lincoln Electric Company inició por esta época programas de mejora para incrementar la eficiencia de los procesos, dotando de un sistema de bonos a empleados. Después de la Segunda Guerra Mundial, y como consecuencia de la escasez de recursos en Japón, se desarrolló más intensamente los programas de mejora continua (Kaizen) en Japón. Así destacaron Ishikawa, Imai y Ohno en la aportación y desarrollo del Kaizen en esta época, focalizando sobre todo en la involucración del personal de planta.

El creador del término Kaizen fue **Massaki Imai** en 1986. Desde este momento se ha estandarizado y se ha universalizado su uso. Y desde aquí ya queda unido a palabras como mejora continua, **eliminación del despilfarro, estandarización de procesos**

3.5.4.2. Beneficios de la Herramienta KAIZEN

Las ventajas de aplicar el método Kaizen no se limitan a un aumento de la productividad, sino que se trasladan a otros ámbitos, contribuyendo a lograr:

- ❖ **Disminución de la generación de residuos:** Al ganar en eficiencia y utilizar mejor las habilidades de los trabajadores se minimizan los desechos, todos esos elementos que no producen valor.
- ❖ **Aumento de los niveles de satisfacción:** Un hecho que tiene un impacto directo en la forma en que se hacen las cosas, iniciando un ciclo de motivación que se mantiene en el tiempo.
- ❖ **Mayor grado de compromiso:** Los miembros del equipo presentan un mayor interés en su trabajo y están más comprometidos con las metas de la organización.
- ❖ **Mejores retenciones del talento:** Cuando las personas se encuentran satisfechas y motivadas son más propensas a quedarse, ya que no necesitan buscar en otros lugares para obtener algo mejor, porque saben que lo van a tener en el lugar donde les dan una mejor acogida.
- ❖ **Incremento de la competitividad:** El aumento de la eficiencia contribuye a lograr costos más bajos y productos de mejor calidad, mejorando el posicionamiento de la empresa en el mercado.
- ❖ **Impulso a los niveles de satisfacción de los consumidores:** Obtienen un mejor servicio y se

benefician de productos de mayor calidad y con menos defectos.

- ❖ **Optimización de la resolución de problemas:** Al enfocar los procesos desde una perspectiva de búsqueda de soluciones, los propios trabajadores están capacitados para resolver problemas de forma continua.
- ❖ **Fortalecimiento de los equipos:** Al trabajar juntos para resolver problemas, en el método Kaizen se fortalecen los vínculos y se construyen equipos mejores y más resistentes, preparados para afrontar cualquier desafío.

3.5.4.3. Principios fundamentales de la Herramienta KAIZEN

1. **Optimización de los recursos actuales:** Para implementar Kaizen el primer paso consiste en un análisis profundo del grado de utilización de los recursos actuales, del mismo modo que se buscan alternativas para mejorar el uso y el funcionamiento de estos.
2. **Rapidez para la implementación de soluciones:** Sí las soluciones a los problemas que se han identificado se fijan a plazos largos de ejecución, no estamos practicando Kaizen. Un principio básico del Kaizen es minimizar los procesos burocráticos de análisis y autorización de soluciones; en caso de que los problemas sean de sustantiva complejidad, Kaizen propone desgranar el problema en pequeños hitos de sencilla solución.
3. **Criterio de bajo o nulo costo:** El Kaizen es una filosofía de mínima inversión que complementa la innovación, de ninguna manera estimula que un parámetro de gestión se mejore mediante el uso intensivo de capital dejando de lado la mejora continua. Las alternativas de inversión que propone se centran en la creación de mecanismos de participación y estímulo del personal.

4. Participación activa del operario en todas las etapas: Es fundamental que el trabajador se vincule de forma activa en todas las etapas de las mejoras, incluyendo la planificación, análisis, ejecución y seguimiento. El mito que desestima el Kaizen es "Al operario no se le paga para pensar". Esta filosofía que parece apenas solidaria e incluyente tiene aún más fundamentos, y se sustenta en que el trabajador es el mejor sabedor de los problemas atinentes a la operación porque es el que más convive a diario con los problemas.

3.5.4.4. Metodología de la Herramienta KAIZEN

Antes de abordar la metodología Kaizen, la organización ya ha tenido que haber definido con la Gerencia General, para el desarrollo de actividades de mejora continua. Una vez se ha desarrollado esta etapa, la siguiente consiste en un diseño instruccional para inculcar el **espíritu Kaizen** al trabajador desde la formación. Una vez esto se vaya desarrollando y teniendo un líder responsable de la filosofía dentro de la empresa, se procede con la herramienta de reconocimiento de problemas, que siempre es un buen punto de origen para implementar un proceso de mejora continua. Para tal fin existen herramientas como el **Ciclo de Deming o PDCA**, herramientas que se detallan a continuación:

a) Planificar (Plan)

Esta etapa de planificación se va a seleccionar el objeto de mejora, en ella se explican las razones de dicha elección y se definen unos objetivos claros que se deben alcanzar.

- ✓ Situación actual
- ✓ Análisis de información (Datos del objeto)
- ✓ Objetivo

b) Hacer (Do)

Esta etapa corresponde al trabajo de campo de la mejora, consiste en propuestas de solución y rápida implementación de las mejoras de mayor prioridad. Los pasos que se incluyen en el hacer son:

- ✓ Propuestas de solución
- ✓ Just Do It

c) Verificar (Check)

En esta etapa se debe comprobar el objetivo planteado en el plan, respecto a la situación inicial que se identificó. Por ende, comprobamos que se estén alcanzando los resultados o en caso contrario volveremos al Hacer. Este paso incluye:

- ✓ Monitorización
- ✓ Verificación

d) Actuar (Action)

Esta es una etapa fundamental en la mejora continua, dado que asegurarnos de que las mejoras no se deprecien depende del estándar u oficialización de las medidas correctivas. Para proceder a la estandarización debemos haber comprobado que las medidas han alcanzado los resultados esperados, además, debemos plantearnos siempre la posibilidad de seguir mejorando el objeto de análisis.

- ✓ Estandarización
- ✓ Búsqueda de la optimización

3.5.5. Herramienta POKA YOKE

Según Pascal (2002), “El termino Poka Yoke proviene de las palabras japonesas **“Poka” (error inadvertido) y “Yoke” (prevenir)**, lo que significa Poka Yoke es cualquier tipo de

mecanismo que ayuda a prevenir los errores antes de que sucedan, o los que hace muy obvios para que el trabajador se dé cuenta y los corrija a tiempo”. Pág.26

Puede ayudar a prevenir errores que se realicen, o al menos hacer evidente el error a simple vista. Este dispositivo está destinado a evitar errores para garantizar la seguridad de la maquinaria ante los usuarios, proceso o procedimiento, en el cual se encuentren relacionados y de esta manera, no provocar que cualquier tipo de piezas mal fabricadas siga al siguiente proceso con el consiguiente costo para la empresa por producir un producto defectuoso.

3.5.5.1. Métodos Poka Yoke

- a) **Métodos de control:** Corresponden a métodos que apagan las maquinas o bloquean los sistemas de operación al ocurrir anomalías para prevenir que se siga generando el mismo defecto.
- b) **Métodos de advertencia:** Este tipo de método advierte al trabajador de las anomalías, llamando su atención mediante la activación de una luz o sonido. La efectividad de este método va a depender de que el trabajador se haya percatado de las señales.
- c) convirtió el concepto en una herramienta sencilla y potente.

3.5.5.2. Beneficios de Poka Yoke

- ❖ Se asegura la inspección al 100% de los productos.
- ❖ Disminuye la cantidad de defectos que se generan en la línea de producción.
- ❖ Genera advertencias y facilita la toma de medidas correctivas para problemas de la producción.

- ❖ Se elimina el riesgo de cometer errores en las actividades repetitivas o en las actividades donde los operarios pueden equivocarse por desconocimiento.
- ❖ Mejora la calidad en su origen, actuando sobre la fuente del defecto, en lugar de tener que realizar correcciones, reparaciones y controles de calidad posteriores.

3.5.5.3. Objetivo de Poka Yoke

El objetivo de esta herramienta es eliminar los defectos en un producto ya sea previniendo o corrigiendo los errores que se presentan lo antes posible.

Obtener cero fallas en los productos apoyados en dispositivos simples que normalmente es usado para detener la máquina y alertar al operador si algo está equivocado.

3.5.6. Herramienta KANBAN

Su significado japonés es “Etiqueta de Instrucción”. Su principal función es ser una orden de trabajo, es decir, un dispositivo de dirección automático que nos da información acerca de qué se va a producir, en que cantidad, mediante qué medios y cómo transportarlo. Kanban cuenta con dos funciones principales: control de la producción y mejora de procesos. En este sistema de producción, el proceso se conduce de tal forma que cada operación vaya jalando el producto necesario de la operación anterior, solamente a medida que lo necesite.

Según Gross y Mcinnis (2003), definen la herramienta Kanban como el contexto en la programación, los operarios usan señales visuales para determinar cómo ellos deben correr y cuándo deben detenerse o hacer cambios. Las reglas Kanban, dice a los operadores qué hacer cuando ellos tienen un problema y a quién deben ir cuando esos problemas surgen.

Pág. 2

Es una herramienta que permite controlar visualmente la demanda y gestionar el suministro de materiales en combinación con el flujo de información entre procesos. Indica si un cliente, ya sea interno o externo, ha agotado un material o un producto. El proveedor (interno o externo) recibirá en dicho caso una orden para reponer o fabricar más unidades de dicho producto. El cliente y el proveedor se comunican y actúan de acuerdo a este procedimiento. No se necesita más la intervención externa. Se trata de un círculo de control autónomo.

3.5.6.1. Objetivos de la Herramienta KANBAN

- ❖ Herramienta para la implementación del principio pull.
- ❖ Elementos de control para simplificar el flujo de materiales.
- ❖ Elemento de visualización para hacer transparente la disponibilidad de materiales y existencias.
- ❖ Evitar el exceso de producción y pérdida de piezas.
- ❖ Controlar visualmente la relación cliente-proveedor.

3.5.6.2. Tipos de la Herramienta KANBAN

- ❖ **Kanban de producción:** Indica y autoriza al proceso a producir artículos (cantidad y tipo).
- ❖ **Kanban retiro:** Autoriza el movimiento de partes al proceso siguiente.
- ❖ **Kanban urgente:** Emitido en caso de escasez de un componente.
- ❖ **Kanban de emergencia:** Cuando a causa de componentes defectuosos averías en las máquinas, trabajos especiales
O trabajos extraordinarios en fin de semana se producen circunstancias insólitas.

- ❖ **Kanban de transporte:** Utilizado cuando se traslada un producto.

3.5.7. Herramienta Just in Time

Es una filosofía que define la forma en que debería optimizarse un sistema de producción “**Just in time**” (sus siglas JIT), literalmente quiere decir “Justo a tiempo”, también conocido como TOYOTA o JIT, permite aumentar la productividad, reducir el costo de la gestión y por pérdidas en almacenes debido a stocks innecesarios.

Se trata de entregar materias primas o componentes a la línea de fabricación de forma que lleguen “justo a tiempo” a medida que sean necesarias. La ventaja competitiva ganada deriva de la capacidad que adquiere la empresa para entregar al mercado el producto solicitado, en un tiempo breve, en la cantidad requerida. Evitando los costos que no producen valor añadido.

3.5.7.1. Objetivo de la Herramienta Just in Time

Es “Producir los elementos que se necesitan, en las cantidades que se necesitan, en el momento que se necesita”.

- ❖ Reducir los niveles de stock produciendo justo la cantidad que nos indica la operación inmediatamente posterior.
- ❖ Disminución de inventarios de productos intermedios al mínimo; así se detectarán cuellos de botella y permitirán su mejora.
- ❖ Simplificación de toda la tarea administrativa del aprovisionamiento.
- ❖ Conseguir un flujo de producción nivelado y equilibrado.

3.5.7.2. Características de la Herramienta Just in Time

El JIT tiene 4 objetivos principales:

- a) Poner en evidencia los problemas fundamentales. Al comentar las principales causas de los problemas podrás solucionarlo de raíz y no solo resolver la inconformidad que te está dando en el momento, esto quiere decir que el problema que se eliminó no se volverá a repetir y se evitara esa situación.
- b) Eliminar despilfarros es una actividad que no añade ningún tipo de valor al producto, en lo que se reduce el costo, mejora el producto o disminuye tiempo de fabricación.
- c) Buscar la manera más simple de realizar el trabajo, así los enfoques simples nos llevaran a una gestión más eficaz.
- d) Diseñar sistemas para identificar problemas, cualquier sistema que identifique los problemas se considera beneficioso y cualquier sistema que los enmascare, perjudicial.

3.5.7.3. Los 7 Pilares de la Herramienta Just in Time

1. Igualar la oferta y demanda para poder obtener un tiempo de entrega cerca a cero.
2. El peor enemigo del desperdicio, esto es cualquier actividad que no agregue valor al producto o servicio.
3. El proceso debe ser continuo no por LOTES, porque eso significa que se debe producir solo las unidades necesarias en las cantidades necesarias y en el tiempo necesario.
4. La búsqueda de la mejora debe ser constante, tenaz y perseverante, paso a paso, para así lograr las metas propuestas.
5. Es primero el ser humano, ya que este es el activo más importante. El JIT considera que el hombre es la persona que esta con los equipos entonces son claves en sus

decisiones y al igual logran llevar acabo los objetivos de la empresa.

6. La sobreproducción es igual a la ineficiencia, aquí existen otros principios como son la calidad total, involucramiento de la gente, organización del lugar del trabajo.
7. No vender el futuro, las metas actuales tienden a ser a corto plazo, hay que reevaluar los sistemas de medición, de desempeño.

3.5.7.4. Los 3 elementos principales de la Herramienta Just in Time

- a) Las personas para llevar acabo a implementar los objetivos del justo a tiempo.
- b) Un proceso físico con la capacidad de fabricar partes con “cero defectos”.
- c) Un sistema de computadora con inteligencia para planear, perfeccionar, y controlar el proceso.

3.5.8. Herramienta Jidoka

Es uno de los pilares del **Sistema de Producción Toyota** junto con **Just In Time**. El término Jidoka utilizado en el **TPS** (Toyota Production System), se puede definir como “Automatización con un toque humano”. Con la herramienta Jidoka lo que se pretende es hacer las verificaciones de calidad en las líneas de producción para detenerlas cuando se detecta el problema y poder evitar que los defectos pasen a los siguientes procesos, es decir, solucionar los problemas en el momento que se producen y que no se extiendan buscamos que cada proceso tenga su autocontrol de calidad.

Jidoka resalta las causas de los problemas debido a paradas de líneas de producción justo en el momento en que un problema se produce por primera vez. Esto conduce a mejoras en los procesos, generando calidad eliminando las causas

raíz de los defectos. Esto implica que el proceso de producción debe de ser lo suficientemente flexible y estar preparado para adaptarse al cambio, de esta manera podemos asegurar la calidad en los procesos que producen defectos.

La herramienta Jidoka tiene 4 fases:

1. Detectar el defecto, se puede detectar automáticamente (por ejemplo, con sensores) o manualmente (por los operarios de fabricación).
2. Parar la producción de la línea (no se trata de parar la producción en toda la planta).
3. Solucionar el defecto detectado, interesa solucionar el problema de una manera rápida para reanudar la producción lo antes posible, mientras tanto se debe buscar la solución definitiva.
4. Investigar y analizar la causa raíz del defecto y tomar las acciones correctivas necesarias, para de esta manera poder implantar una solución definitiva. Para hacer la investigación de la causa raíz podemos utilizar herramientas como la de los 5 porqués o los diagramas de afinidad.

3.5.9. MEJORA CONTINUA

3.5.9.1. DEFINICION DE MEJORA CONTINUA

Está orientada a facilitar, en cualquier proceso, la identificación de nuevos niveles de desempeño para poder alcanzar el estado de cero defectos y satisfacer así al cliente en forma plena. La mejora continua deberá conducirnos a la perfección y la excelencia, el mejoramiento continuo consta de una serie de cambios pequeños, incrementales, a largo plazo, no se necesitan grandes desembolsos de capital, sino una gran dosis de esfuerzo continuo y el compromiso de todos en la empresa.

Según Bessant y Caffyn (1997),” define La Mejora Continua la filosofía como un proceso de toda la organización que se enfoca en un continuo e incremental esfuerzo de innovación”. Pág.10

Según Krajewsky y Ritzman (2002),” define la mejora continua como técnicas específicas de apoyo al ciclo de gestión de los objetivos organizativos globales (planificación, ejecución y control), las técnicas de Dirección de Operaciones gestión de la productividad, gestión de la calidad o las técnicas de investigación de operaciones. Pág.254

La mejora continua es consecuencia de una forma ordenada de administrar y mejorar los procesos, identificando causas, estableciendo ideas y proyectos de mejora, llevando a cabo los planes, estudiando y aprendiendo de los resultados obtenidos. La mejora continua, es hacerlo cada vez mejor, aplicando su inteligencia.

3.5.9.2. OBJETIVOS DE MEJORA CONTINUA

Los principales objetivos de la mejora continua son los siguientes:

a) Satisfacción de clientes y consumidores

Satisfacer plenamente a los clientes y consumidores. Lograr cada día mayores niveles de satisfacción es lo que hace posible contar con la lealtad de los consumidores, permitiendo de tal forma altos e incrementados niveles de rentabilidad. Para hacer factible dichos niveles de satisfacción la empresa debe empeñarse en reducir los costos, acortar los ciclos de procesos, aumentar los niveles de calidad, generar altos niveles de productividad.

b) Generar valor agregado

Reducir a su mínima expresión las actividades irrelevantes en cuanto a la generación de valor añadido para los clientes externos, y reducir al mismo tiempo los niveles de fallas y

errores, permitirá generar mayores valores agregados al menor coste posible. Por ello es factible eliminando de manera progresiva y sistemática los desperdicios y despilfarros producidos por las diversas actividades y procesos de la empresa.

c) Incrementar la Efectividad y Eficiencia

Lograr los más altos grados de efectividad y eficiencia es en pocas palabras los objetivos supremos que todo sistema de mejora continua que se precia de tal debe lograr de manera armónica e integral.

3.5.9.3. APLICACION DE MEJORA CONTINUA

El objetivo fundamental es que el propio personal de la unidad se responsabilice de la mejora de la calidad de su propio trabajo. Para el logro de los objetivos es necesaria el total compromiso por parte de la cabeza jerárquica de cada una de las unidades de la empresa.

La aplicación de Mejora Continua se debe tener en cuenta las siguientes pautas:

- a) La mejora continua se aplica a los niveles más pequeños de unidad dentro de la empresa, tales como las secciones, departamentos y células de trabajo entre otras.
- b) Debe ser aplicado a todas las áreas de la empresa.
- c) Se aplica de forma permanente, en un proceso continuo de mejora, pues la calidad perfecta nunca se alcanza; siempre es posible mejorar algo.
- d) Tratándose de un proceso continuo, tiene la misma naturaleza “rutinaria” de todas las demás actividades que se realizan en la unidad.
- e) Se aplica a las actividades normales y regulares de cada unidad.
- f) Toma como referencia fundamental la satisfacción de los clientes, tanto internos como externos.

3.6. PRODUCTIVIDAD

3.6.1. DEFINICION DE LA PRODUCTIVIDAD

Según Griffin (2010),” Es una medición económica de eficiencia que resume el valor de la producción en relación con el valor de los insumos empleados para crearla. La productividad con frecuencia es evaluada en distintos niveles de análisis y en diferentes formas” pág. 701

La productividad tiene que ver con los resultados que se obtienen en un proceso o un sistema, por lo que incrementar la productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos. La productividad se mide por los resultados logrados y los recursos empleados. Los resultados logrados pueden medirse en unidades producidas, en piezas vendidas o en utilidades, mientras que los recursos empleados pueden cuantificarse por número de trabajadores, tiempo total empleado, horas máquina, etc. En otras palabras, la medición de la productividad resulta de valorar adecuadamente los recursos empleados para producir o generar ciertos resultados.

La productividad se da a través de dos componentes:

Eficiencia: Es la relación entre el resultado y los recursos utilizados, es tratar de optimizar los recursos y procurar que no haya desperdicio.

Eficacia: Es el grado en que se realizan las actividades planeadas y se alcanzan los resultados planeados implica utilizar los recursos para el logro de los objetivos trazados.

3.6.2. IMPORTANCIA DE LA PRODUCTIVIDAD

Es importante incrementar la productividad porque esta provoca una reacción en cadena en el interior de la empresa, fenómeno que se traduce en una mejor calidad de los productos, menores precios, mayores beneficios y mayor bienestar colectivo.

3.6.3. TIPO DE PRODUCTIVIDAD

Teniendo esto en cuenta podemos definir cuáles son los distintos Tipos De Productividad que debe de tener en cuenta la empresa y aprender a emplearlos de manera óptima, ya que esto les será de gran ayuda para el desempeño de su empresa, y de ésta manera podrás alcanzar el éxito.

1. Productividad laboral

Se le conoce también por el nombre de productividad por hora trabajada, que se define como la disminución o aumento del rendimiento para la elaboración del producto en función del tiempo de trabajo para el producto final.

2. Productividad Parcial

Los factores que influyen en ésta categoría son la cantidad producida con el uso de un solo tipo de insumo.

3. Productividad de factor total

Se le conoce también por sus siglas PFT. Este tipo de productividad se tiene en cuenta la cantidad de producción, pero a diferencia de la anterior, para ésta se utilizan diferentes medios para realizar dicha labor.

4. Productividad marginal

También se le conoce como Producto Marginal del Insumo y se trata del producto adicional que puede ser fabricado, debido a la unidad adicional de un insumo, mientras que el resto de los insumos permanecen concentrados en una misma labor.

5. Productividad total

Permite conocer cuál ha sido la productividad a escala total en la industria de cada uno de los insumos, así como también la cantidad que ha sido producida. A través del conteo total se puede conocer si ha habido aumento o disminución en la producción común de la empresa y qué cambios o mejoras ha experimentado la producción durante el proceso.

3.6.4. FACTORES QUE AFECTAN LA PRODUCTIVIDAD

Los factores internos y externos que afectan la productividad son:

1. Factores Internos

- Terrenos y edificios
- Materiales
- Energía
- Máquinas y equipos
- Recurso humano

2. Factores Externos

- Disponibilidad de materiales o materias primas
- Mano de obra calificada
- Políticas estatales relativas a tributación y aranceles
- Infraestructura existente
- Disponibilidad de capital e intereses
- Medidas de ajustes aplicadas

3.6.5. ¿COMO AUMENTAR O MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD?

Mejorar los índices de productividad implica generar un mayor volumen de producto con la misma cantidad de insumos, o un mismo volumen con una cantidad de insumos menor. Por insumos nos dan a entender que son los recursos humanos, componentes, energía y demás servicios públicos.

Para aumentar la productividad debemos de determinar estrategias y acciones concretas para su logro, y medir los resultados obtenidos. A la vez implica el aprovechamiento de cada uno de nuestros recursos, maquinarias, instalaciones, mano de obra y temas financieros. Si tenemos en cuenta que la productividad es la relación entre resultados y recursos, para aumentarla pues debemos de tener en cuenta los siguientes puntos:

- ✓ Mejorar el resultado, utilizando los mismos recursos

- ✓ Reducir los recursos, obteniendo igual resultado
- ✓ Mejorar el resultado y reducir los recursos utilizados

3.6.6. ¿EN QUE SE DEBE INNOVAR PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD?

La mejora de la productividad se obtiene innovando en:

- ✓ Tecnología
- ✓ Organización
- ✓ Recursos humanos
- ✓ Relaciones laborales
- ✓ Condiciones de trabajo
- ✓ Calidad

3.7. CONTROL DE CALIDAD

Definición de calidad según la serie de normas ISO 9000

La definición de calidad es “el conjunto de características de una entidad que le confieren la aptitud para satisfacer las necesidades establecidas y las implícitas”. Además, la norma ISO 9000 nos indica, que debemos revisar de manera periódica los requerimientos de calidad, ya que las necesidades del cliente varían a lo largo del tiempo.

Para Kaoru Ishikawa define que: Calidad Total es cuando se logra un producto es económico, útil & satisfactorio para el consumidor.

Según Philip Crosby Calidad Total es el cumplimiento de los requerimientos, donde el sistema es la prevención, el estándar es cero defectos y la medida es el precio del incumplimiento.

Joseph Juran define: Calidad Total es estar en forma para el uso, desde los puntos de vista estructurales, sensoriales, orientados en el tiempo, comerciales y éticos en base a parámetros de calidad de diseño, calidad de cumplimiento, de habilidad, seguridad del producto y servicio en el campo.

3.7.1. COSTOS DE CALIDAD

Según Montgomery (2006), “Los costos de calidad son aquellos vinculados con la producción, identificación, evitación o reparación de productos que no cumplen con las especificaciones que se requieren y su cuantificación buscará identificar posibilidades de mejora y con ello la reducción de los costos de calidad”. Pág.27

Dichos costos los clasifica en los siguientes:

- a) **Costos de prevención:** Aquellos costos que se incurren en el área de diseño y producción con la finalidad de prevenir posibles fallas del producto.
- b) **Costos de valuación:** Son aquellos costos que se incurren al realizar auditorías que permitan confirmar que un producto, componente o material se encuentra en las condiciones idóneas y de acuerdo con los estándares establecidos.
- c) **Costos de fallas internas:** Ocurren cuando el producto, componente o material no cumple las especificaciones de calidad establecidas y dichas fallas se identifican antes de entregar el producto al cliente.
- d) **Costos de fallas externas:** Se incurren cuando el producto no cumple con su fin establecido de una manera idónea, luego de ser entregado al cliente.

3.8. CELDAS DE MANUFACTURA

Es una herramienta que ha sido fuertemente utilizada en las empresas que se encuentran inmersas en la filosofía Lean, son dos o más procesos que agregan valor, unidos de una manera óptima, cuyo objetivo es fabricar uno o más unidades de un mismo producto en un corto plazo.

La Celda de Manufactura es el corazón de la Manufactura Esbelta, sus ventajas son muchas y variadas, aumentan la productividad y calidad, simplifican el flujo de material.

Uno de los motivos principales para la aplicación de la herramienta Celdas de Manufactura es que nos ayuda a eliminar los inventarios en

proceso, permite que los trabajadores sean más eficientes, da continuidad en las operaciones de la planta. Es la combinación más efectiva de operaciones manuales y mecánicas para aumentar el valor añadido y reducir el desperdicio. Se usa en cualquier lugar dónde hay actividades continuas que añaden valor, pasando una pieza a la vez, de un puesto de trabajo a otro.

Según Ramos A. (2014), "Hace mención de que las celdas de Manufactura son un conjunto de componentes, que trabajan de manera coordinada para la fabricación de un requerimiento parte o pieza industrial o un producto terminado según sea el caso". Pág.8

Celdas de Manufactura es un concepto de producción en el cual la distribución de la planta (layout) se mejora de forma sustancial, haciendo fluir la producción de forma ininterrumpida entre cada operación, reduciendo considerablemente el **lead time**.

3.8.1. Pasos para el diseño de la herramienta celdas de manufactura

1. Selección del producto

El objetivo de la selección de productos es encontrar familias de productos compatibles, que un grupo de máquinas pueden procesar sin realizar cambios de configuración u otras dificultades que se derivan de insertar demasiada variación.

2. Diseñar el proceso

La ingeniería del proceso requiere una comprensión profunda de cada evento del proceso, así como los tiempos necesarios para realizar ajustes a las actividades del personal y ciclo de la maquinaria. De esto podemos calcular el número de personas necesarias y el número de máquinas.

3. Diseñar la infraestructura

Los elementos de infraestructura apoyan al proceso, pero no afectan el producto. Son muchas variables como programación, método y motivación. La infraestructura es

intangibles y los diseños de celdas de manufactura suelen fracasar por la falta de conciencia del equipo de trabajo.

4. Diseño de la celda de trabajo

Este diseño es a menudo sencillo si las tareas anteriores se han hecho conscientemente. Los diagramas de procedimientos de tarea a menudo se pueden simplificar, en muchos se puede comenzar con el diagrama del proceso y moverse directamente al diseño físico de celdas de manufactura.

3.8.2. Ventajas de la herramienta celdas de manufactura

- ❖ Permite que tengamos operarios altamente capacitados
- ❖ Mejoras continuas
- ❖ Mejoras en el tema de calidad del producto **cero defectos**
- ❖ Trabajo en equipo
- ❖ Menos acarreo de material de trabajo
- ❖ Reducción de inventarios de trabajo en proceso
- ❖ Reducción del tiempo de producción
- ❖ Enriquecimiento del trabajo
- ❖ Facilita nuevas ideas y toma de decisiones
- ❖ Menor espacio utilizado
- ❖ Eliminación de tiempos improductivos

3.8.3. Desventajas de la herramienta celdas de manufactura

- ❖ Reduce la utilización de las máquinas
- ❖ Demanda operarios con mayores habilidades y entrenamiento
- ❖ Requiere mayor confiabilidad del sistema de mantenimiento preventivo
- ❖ Requiere de una buena planificación

❖ Problemas de adaptación con la nueva tecnología

3.9. TEORIAS EXISTENTES

3.9.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

Espejo (2010) en su tesis titulada “**Aplicación de herramientas y técnicas de mejora de la productividad en una planta de fabricación de artículos de escritura**”, aplicada en Barcelona-España, tuvo como objetivo la finalidad de incrementar la productividad y disminuir los desperdicios. En este proyecto se introdujo la mayoría de herramientas que tienen que ver con la fabricación esbelta, estas son: 5S, Kanban, SMED.

Gómez (2006) en su tesis titulada: “**Mejoramiento de los procesos del área de producción de confección en la empresa Nogal**”, dedicada a la confección de prendas de vestir, aplicada en Colombia, tuvo como objetivo aportar una metodología que mejore y faciliten las tareas de producción, el diagnóstico se realizó a base de una entrevista al administrador y observando los cuellos de botellas en el ensamblado por toma de tiempos. Aplicaron la metodología de lista de verificación, las 5S, estudio de tiempo, sistema de producción modular y la planeación agregada, logrando incrementar un 10% de la eficiencia con respecto a la situación actual reduciendo los costos.

Yarto (2010) en su tesis titulado “**Modelo de mejora continua en la productividad de empresas de cartón corrugado**”, desarrollado en el área metropolitana aplicado en la ciudad de México, tuvo como objetivo desarrollar un modelo que establezca una estrategia de crecimiento de la productividad. Esta investigación es de tipo correccional porque se buscó la relación que existe entre la mejora continua y productividad a base de tecnología, la metodología aplicada es el índice TOYA que involucra al personal operativo para la realización de mejoras en los procesos que afecten a la productividad. Según su resultado obtenido en campo, se

estableció que una empresa corrugadora puede medir su productividad y definir las condiciones previas de calidad, la capacitación respalda las competencias y habilidades, el mantenimiento, la continuidad del flujo de operación y el apoyo gerencial.

Julio Fernando Estrada Hernández (2015) en su tesis titulada **“Diseño de investigación de implementación de la metodología Desing For Six Sigma “aplicada en Guatemala,** en la Universidad San Carlos de Guatemala, facultad de Ingeniería. En esta tesis, tiene como objetivo el autor explicó los principales fundamentos que apoyan la implementación de la metodología Six Sigma como herramienta gerencial para mejorar sosteniblemente la productividad en una empresa textil especializada en el procesamiento de tejidos

3.9.2. ANTECEDENTES NACIONALES

Arana (2014), en su tesis titulada: **“Mejora de productividad en el área de producción de carteras en una empresa de accesorios de vestir y artículos de viaje”** en la Facultad de ingeniería y arquitectura, Universidad San Martín de Porres. Plantea como objetivo Implementar herramientas de mejora para aumentar la productividad en el área de producción de carteras.

Thompson (2007), en su tesis titulada: **“Incremento de la productividad en la Micro y Pequeña empresa Nacional con visión a exportar, en la facultad de ingeniería”**, en la Universidad Ricardo Palma, el objetivo del investigador es motivar el aporte en la pequeña y microempresa por parte de los empresarios con el fin de lograr sus metas planteadas y ser reconocidos en el mercado.

William Christopher Joseph Ordoñez Alcántara y Jorge Arturo Torres Castañeda, (2014) en su tesis titulada: **“Análisis y mejora**

de procesos en una empresa textil empleando la metodología Six Sigma". Aplicada en la Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería. El objetivo principal es la reducción de la variabilidad en el proceso de corte de una empresa de confección textil, empleando la metodología DMAIC. Se realizó un diagnóstico donde se seleccionó el proceso de corte como el más crítico, para luego desarrollar las etapas de definición, medición, análisis, mejora y control en el proceso seleccionado. Esta tesis nos resulta importante; ya que, sirve de guía para la utilización de las herramientas estadísticas en cada etapa de la metodología de solución.

Emilsen Pascual Calderón, (2019) en su tesis titulada: **"Mejora de procesos en una imprenta que realiza trabajos de impresión offset basados en la metodología Six Sigma"**, en la Pontificia Universidad Católica del Perú, facultad de Ciencias e Ingeniería. El objetivo principal La mejora del proceso de impresión offset, mediante la aplicación de la metodología Six Sigma y dedica un capítulo a cada etapa de la metodología para un desarrollo y análisis amplio. Finalmente, logra demostrar que con una ejecución correcta de la metodología se pueden lograr importantes beneficios económicos de la mano de una mejora de procesos global.

Eduardo Alonso Sánchez Ruíz, (2005) en su tesis titulada: "Seis sigmas, filosofía de gestión de la calidad: estudio teórico y su posible aplicación en el Perú", en la Universidad de Piura, Facultad de Ingeniería. El objetivo principal que persiguió el autor durante este estudio fue brindar un marco de referencia de la metodología Seis Sigma que permita comprenderla e identificar las fases para su ejecución. Para tal efecto, brinda un análisis de casos en los que empresas peruanas aplicaron esta metodología y brinda pautas para su implementación.

CAPÍTULO IV
METODOLOGÍA DE LA
INVESTIGACIÓN

4.1 Identificación de Variables.

En este presente estudio se determinada 2 variables:

- **Variable independiente:** Lean Manufacturing. (Es la variable "X")
- **Variable dependiente:** Incremento de productividad. (Es la variable "Y")
- $Y=f(x)$

4.2 Definición conceptual de las variables.

- **Variable independiente:** Producción ajustada, manufactura esbelta, producción limpia o producción sin desperdicios.
- **Variable dependiente:** Es la relación entre la cantidad de productos obtenida por un sistema productivo y los recursos utilizados para obtener dicha producción también puede ser definida como la relación entre los resultados y el tiempo utilizado para obtenerlos, cuanto menor sea el tiempo que lleve obtener el resultado deseado, más productivo es el sistema.

4.3 Metodología

4.3.1 Tipo de estudio

En este estudio de investigación para el análisis de las variables tanto independiente Lean Manufacturing como dependiente Incremento de productividad, se utilizó la investigación descriptiva, exploratoria, correlacional y aplicada en el proceso.

4.3.2 Diseño de investigación

Esta investigación está basada en 4 tipos de investigación:

Según Dankhe (1998), "La investigación descriptiva busca especificar las propiedades importantes de las personas, grupo, comunidades o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis". Pág.117

Según Hernández (2003), “La investigación exploratoria se efectúa normalmente cuando el objetivo a examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, del cual se tienen muchas dudas o no se ha abordado antes”. Pág. 117

Según Hernández (2003), “La investigación correlacional es un tipo de estudio que tiene como propósito evaluar la relación que exista entre 2 o más conceptos, categorías o variables”. Pág. 121

Esta investigación es de tipo experimental y del sub tipo cuasi experimental, porque no se dispone de un grupo control.

Según Lozada José (2014),” La investigación aplicada busca la generación de conocimiento con aplicación directa a los problemas de la sociedad o el sector productivo. Esta se basa fundamentalmente en los hallazgos tecnológicos de la investigación básica, ocupándose del proceso de enlace entre la teoría y el producto, presenta una visión sobre los pasos a seguir en el desarrollo de investigación aplicada.Pág.34

La investigación aplicada se encuentra estrechamente vinculada con la investigación básica, que como ya se dijo requiere un marco teórico donde lo que le interesa al investigador es las consecuencias prácticas.

Existen diferentes métodos para la recolección de la información, métodos que se utilizan con la finalidad de complementar y asegurar una investigación. Para llevar a cabo la recolección de información de manera eficiente se han utilizado los siguientes instrumentos:

Observación directa: Esta técnica es utilizada con el fin de estudiar la realidad, es una excelente técnica de investigación, permitiendo hacer seguimiento las operaciones realizadas por el personal en la línea de procesos, donde muestran las operaciones que se necesita mejorar.

Trazabilidad: Como técnica de investigación es una muy utilizadas porque exige la revisión detalladamente de los datos del DOP del proceso y que tengan relación.

Datos Históricos: Esta técnica es utilizada como herramienta de investigación para las operaciones que requieren mejoras, analizando como se ha venido trabajando los últimos años, de tal forma que nos permita analizar donde se origina el problema y como mejorarlo.

Auditoria interna: Esta técnica es una de la más utilizadas en la mayoría de las organizaciones, con el fin de revisar y evaluar los procesos de un determinado departamento de trabajo. Es muy amplia y detallista, por lo cual los resultados que se obtienen, conlleva a la toma de decisiones.

Sé que se analizó todo el entorno problemático de la planta de manufactura con respecto al incremento de productividad, describiendo y analizando cada etapa del DOP. A su vez es explotaría para identificar las causas de los problemas en cada etapa del flujo del sistema, utilizando herramientas de lean Manufacturing, “KAIZEN” y “CELDAS DE MANUFACTURA”, así como otros problemas y aspectos no detectados por la empresa y correlacional, porque se evaluó la relación entre dos variables con el fin de conocer el comportamiento de uno con respecto a otro y aplicada porque se aplicará la herramienta Lean Manufacturing.

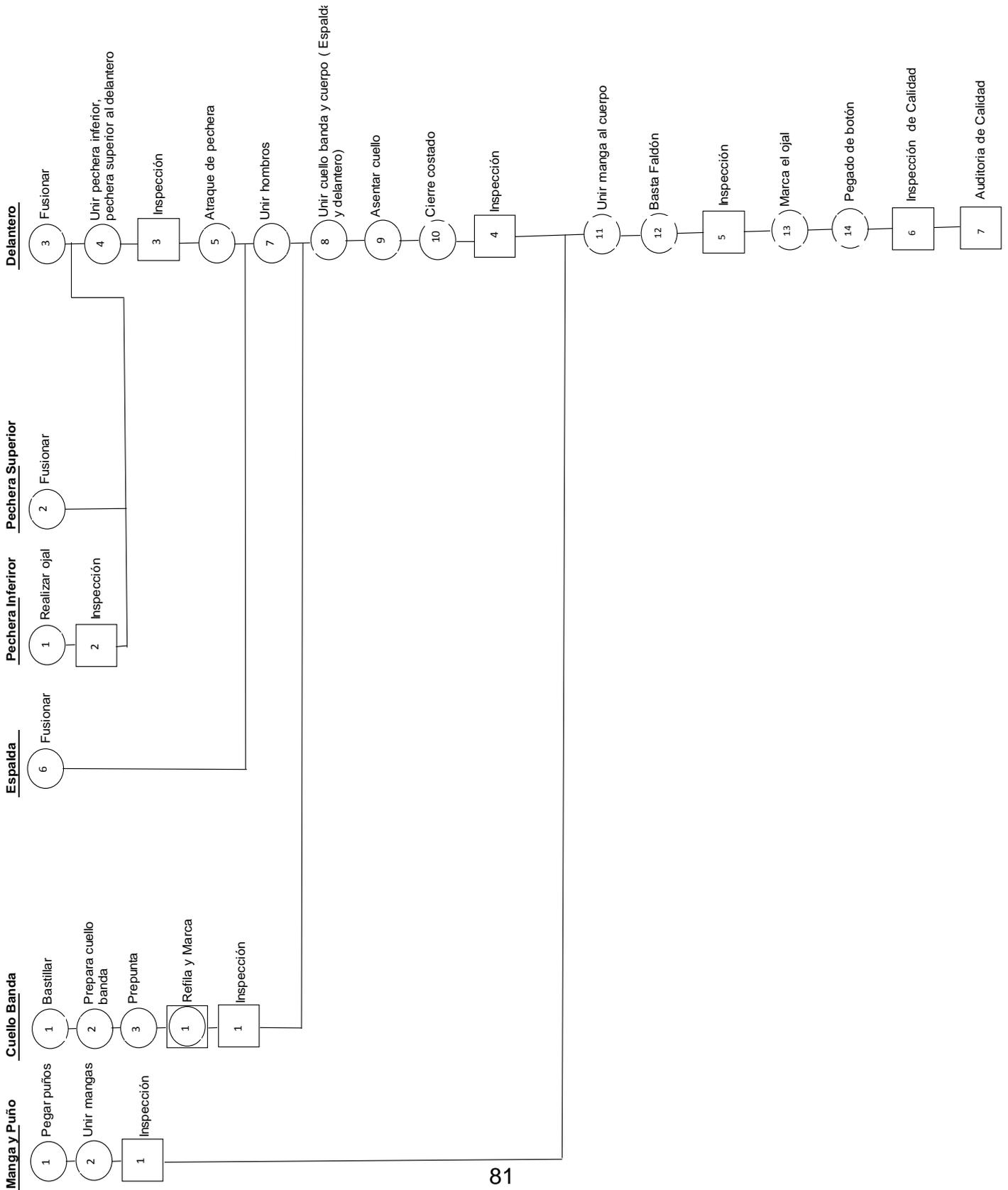
4.3.3 Método de la investigación

El método de estudio fue experimental, porque se hizo una preparación en cada etapa del DOP:

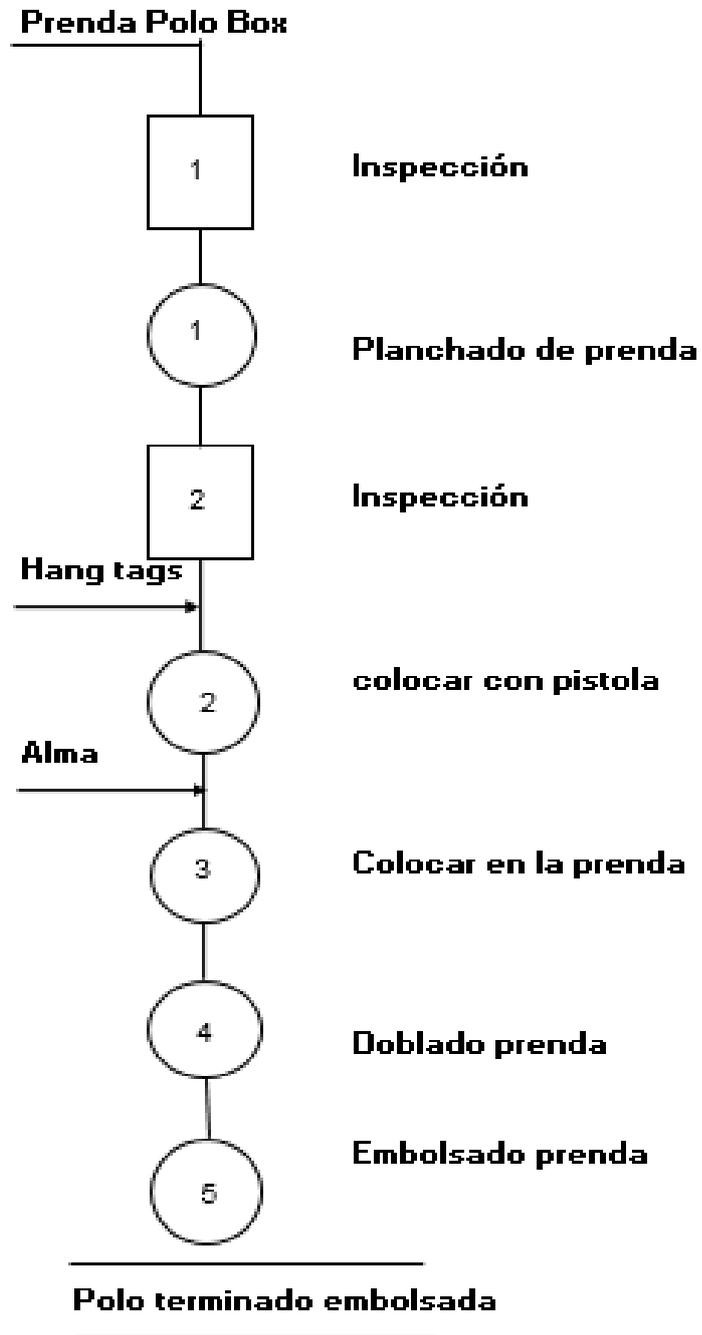
- Proceso de Costura e inspección
- Proceso de Acabados de Prenda

Estos procesos fueron sometidos a herramientas Lean Manufacturing, verificándose sus resultados.

DOP DE COSTURA E INSPECCION



DOP DE ACABADO DE PRENDAS



RESUMEN

○	5
□	2

4.4 ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

Existen 2 alternativas para la solución, las cuales se detallan a continuación:

- Aplicar herramienta KAIZEN.
- Aplicar herramienta CELDAS DE MANUFACTURA.

4.5 SOLUCION DEL PROBLEMA

Analizando los problemas que viene presentando la empresa Textil del Valle S.A, se plantea una propuesta de aplicar herramientas Lean Manufacturing para contribuir a una reducción de tiempos improductivos e innecesarios y aumentar la productividad en la línea de confección de prendas de vestir, en cada etapa del DOP, optimizando los procesos.

4.6 RECURSOS HUMANOS Y EQUIPAMIENTO.

Recursos humanos

Durante todo el proceso de estudio en esta presente investigación intervino el siguiente personal.

- **Gerente de Operaciones de Manufactura:** Gerente de operaciones de procesos de confección.
- **Jefe de Sector:** Encargado de dirigir y planificar las líneas de confección.
- **Supervisor de Costura:** Encargado de balancear las líneas, verificar la calidad y revisar la polivalencia.
- **Operarios:** Confeccionar prendas de vestir.

Herramientas de Lean Manufacturing

- Herramienta KAIZEN
- Herramienta de CELDAS DE MANUFACTURA

Análisis y Diagnóstico del flujo de planta de Manufactura

Se realizó el análisis del presente proyecto en base al siguiente flujo de manufactura en la empresa Textil del Valle S.A.:



En el proceso de manufactura se ha detectado en el área de costura los retrasos por defectos tanto de la operación como del área de corte, esto con lleva a que en el área de calidad auditoria se tenga que tomar el tiempo de identificar por tipo de defecto retrasando el abastecimiento al área de acabado, donde hoy en día existe una acumulación de cargar y con lleva a obtener más defectos.

En base a datos históricos e información actualizada, hemos podido concluir que en toda la cadena existe tiempos improductivos y exceso de defecto de calidad, donde son evidenciados posteriormente y no a tiempo.

Es por esa razón que se ha realizado el siguiente análisis de todas las áreas de manufactura mediante la herramienta KAIZEN.

Análisis y Diagnóstico Actual del área de Corte

En base a la información histórica y actual de proceso de corte, se ha obtenido el siguiente Diagrama de Pareto:

DIAGRAMA DE PARETO- ÁREA CORTE

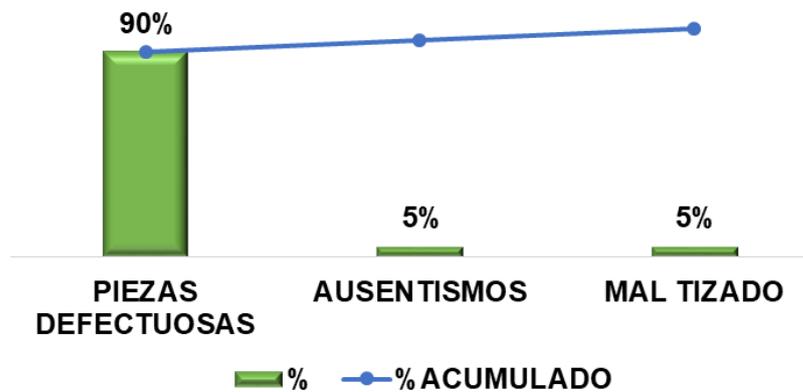


Figura N° 21: Diagrama de Pareto Área Corte

Fuente: Elaboración Propia

Kaizen- Diagrama de Ishikawa

Con el equipo de corte, se realizó un Kaizen, debido a la problemática de tiempos improductivos que existe hoy en la línea de confección, el cual se detalla a continuación:

EQUIPO KAIZEN - CORTE



Figura N° 22: Equipo Kaizen del área de Corte

Fuente: Elaboración Propia

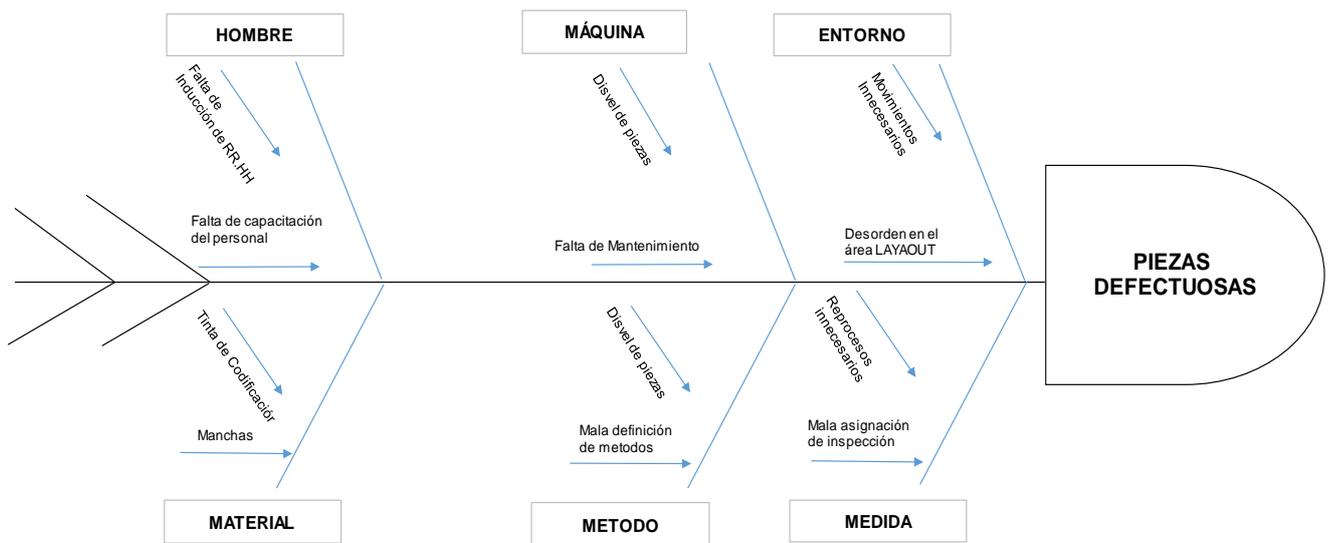


Figura N° 23: Espina de Ishikawa del área de Corte

Fuente: Elaboración Propia

Diagnóstico del Kaizen

Analizados las causas y sub causas en el diagrama de Ishikawa, se ha llegado a las siguientes conclusiones, que define la situación actual:

- Falta de inducción por parte de recursos humanos a los colaboradores de planta corte.
- Falta de mantenimiento de máquinas.
- Desorden en el layout.
- Manchas de Tinta en enumerado.
- Desnivel de piezas (Cortadoras manuales).
- Mala asignación de Inspección.

Estas causas originan tiempos improductivos en corte, impactando al área de costura en falta de carga.

Análisis y Diagnóstico Actual del área de Costura

En base a la información histórica y actual de proceso de costura, se ha obtenido el siguiente Diagrama de Pareto:

DIAGRAMA DE PARETO- ÁREA COSTURA

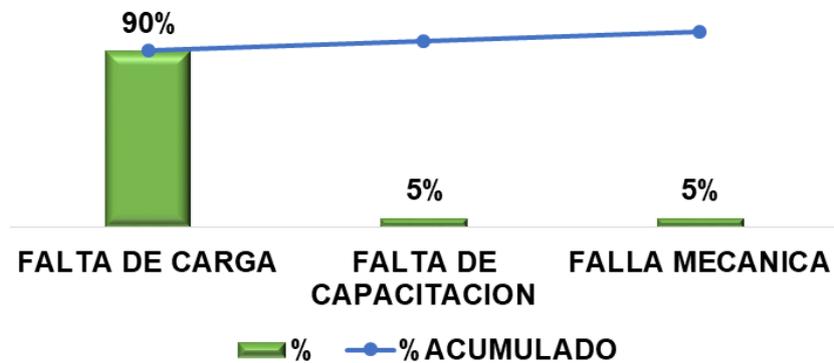


Figura N° 24: Espina de Ishikawa del área de Costura

Fuente: Elaboración Propia

Kaizen- Diagrama de Ishikawa

Con el equipo de costura, se realizó el Kaizen, debido a la problemática de tiempos improductivos que existe hoy en la línea de confección, el cual se detalla a continuación:

EQUIPO KAIZEN - COSTURA



Figura N° 25: Equipo Kaizen Costura

Fuente: Elaboración Propia

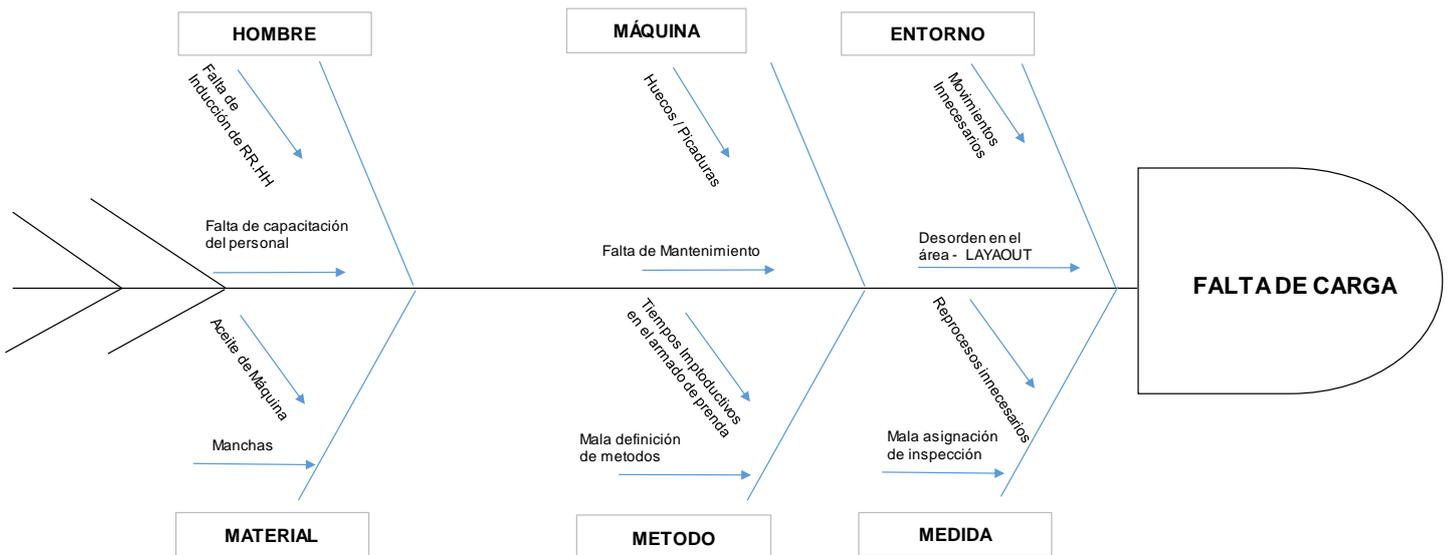


Figura N° 26: Espina de Ishikawa del área de Costura

Fuente: Elaboración Propia

Diagnóstico del Kaizen

Analizados las causas y sub causas en el diagrama de Ishikawa, se ha llegado a las siguientes conclusiones, que define la situación actual:

- Falta de inducción por parte del centro de formación a los colaboradores de planta corte.
- Falta de mantenimiento de máquinas.
- Desorden en el layout.
- Manchas de aceite.
- Mala definición de método para confección.
- Mala asignación de Inspección.

Estas causas originan tiempos improductivos en costura, impactando en la acumulación de carga en el módulo de inspección y auditoria (Calidad), por ende, no asignan correctamente el defecto.

Análisis y Diagnóstico Actual del área de Calidad Auditoria

En base a la información histórica y actual de proceso de Calidad Auditoria, se ha obtenido el siguiente Diagrama de Pareto:

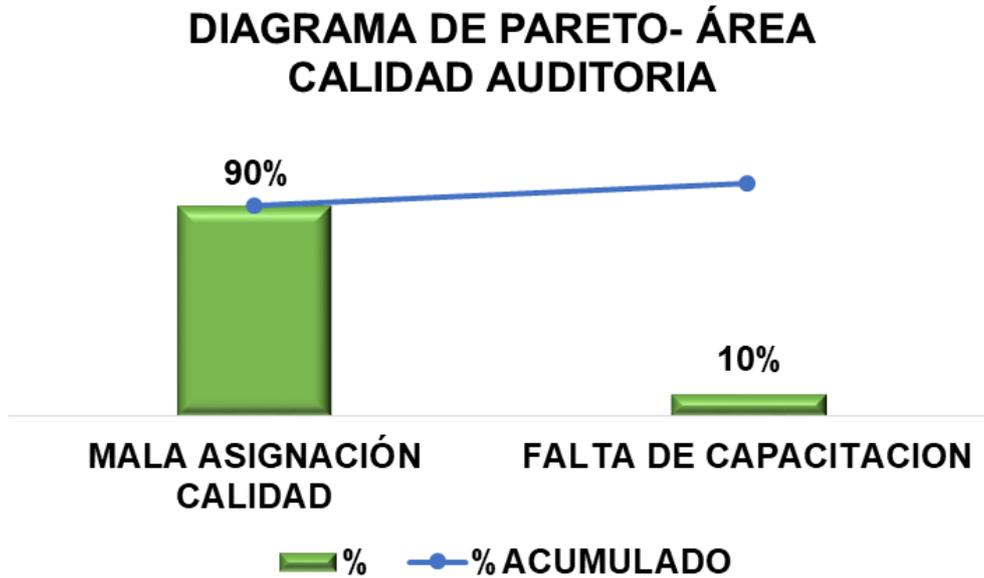


Figura N° 27: Diagrama de Pareto del área de Calidad Auditoria

Fuente: Elaboración Propia

Kaizen- Diagrama de Ishikawa

Con el equipo de calidad, se realizó el Kaizen, debido a la problemática de tiempos improductivos que existe hoy en la línea de confección, el cual se detalla a continuación:



Figura N° 28: Equipo Kaizen del área de Calidad

Fuente: Elaboración Propia

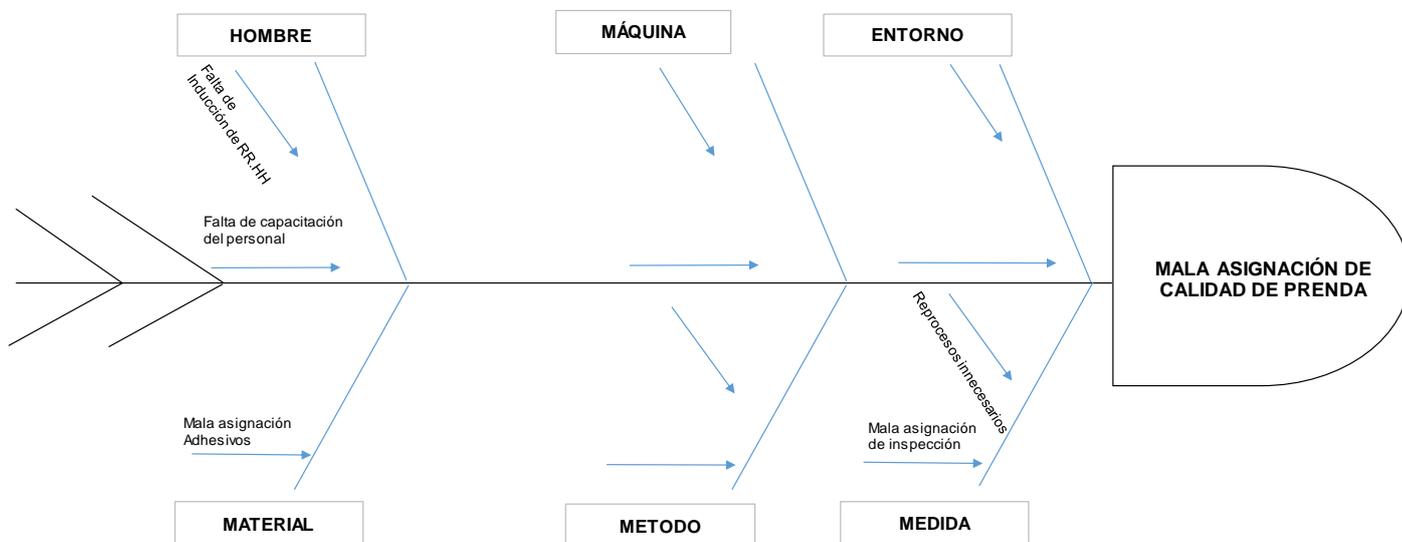


Figura N° 29: Espina de Ishikawa del área de Calidad

Fuente: Elaboración Propia

Diagnóstico del Kaizen

Analizados las causas y sub causas en el diagrama de Ishikawa, se ha llegado a las siguientes conclusiones, que define la situación actual:

- Falta de inducción por parte del centro de formación a los colaboradores de Calidad línea.
- Mala asignación de adhesivos.
- Mala asignación de Inspección.

Estas causas originan tiempos improductivos en calidad, impactando al área de acabados en el proceso de doblado y planchado.

Análisis y Diagnóstico Actual del área de Acabado de Prenda

En base a la información histórica y actual de proceso de Acabados de Prenda, se ha obtenido el siguiente Diagrama de Pareto:

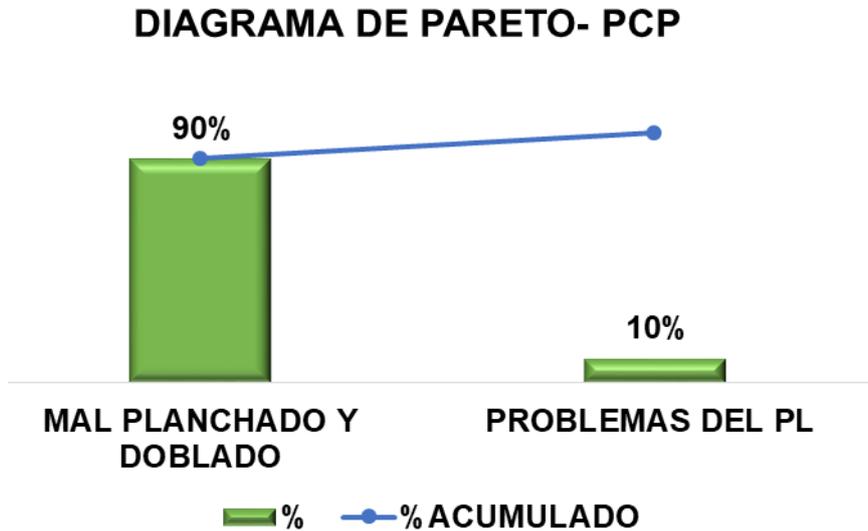


Figura N° 30: Espina de Ishikawa del área de Calidad

Fuente: Elaboración Propia

Kaizen- Diagrama de Ishikawa

Con el equipo de acabado de prenda, se realizó el Kaizen, debido a la problemática de tiempos improductivos que existe hoy en la línea de confección, el cual se detalla a continuación:



Figura N° 31: Equipo Kaizen del área de Acabado

Fuente: Elaboración Propia

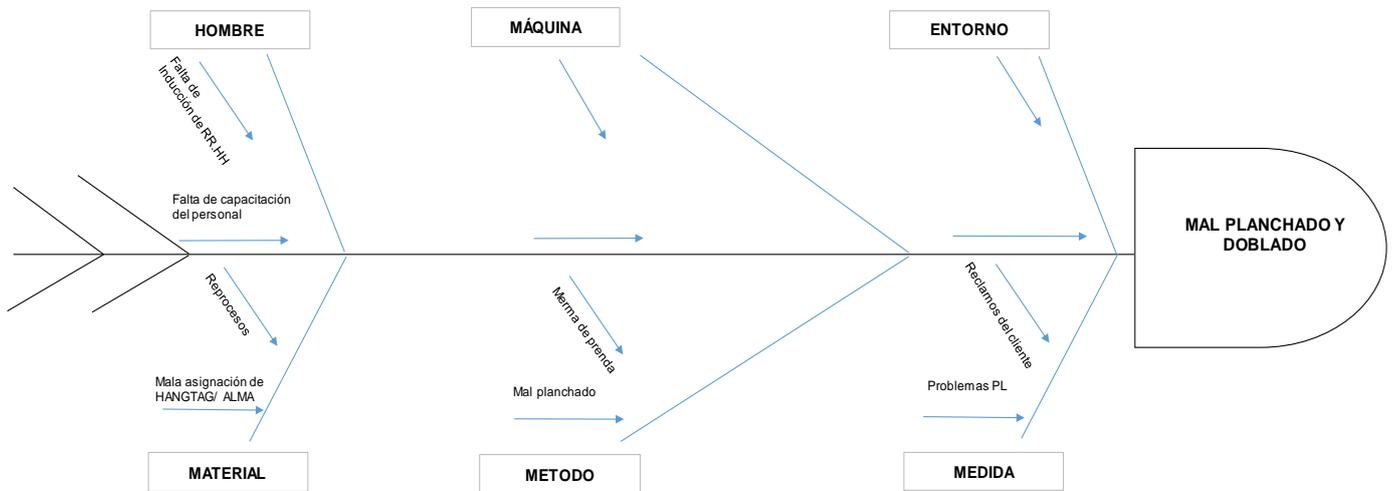


Figura N° 32: Espina de Ishikawa del área de Acabado

Fuente: Elaboración Propia

Diagnóstico del Kaizen

Analizados las causas y sub causas en el diagrama de Ishikawa, se ha llegado a las siguientes conclusiones, que define la situación actual:

- Falta de inducción por parte de recursos humanos a los colaboradores de planta acabados.
- Mala asignación del hang tag y alma.
- Mal planchado.
- Error de Packing List

Estas causas originan tiempos improductivos en acabados, impactando en el despacho al cliente.

Análisis y Diagnóstico Actual del área de Planeamiento y Control de Producción

En base a la información histórica y actual de proceso de la Planificación y Control de Producción, se ha obtenido el siguiente Diagrama de Pareto:

DIAGRAMA DE PARETO- PCP

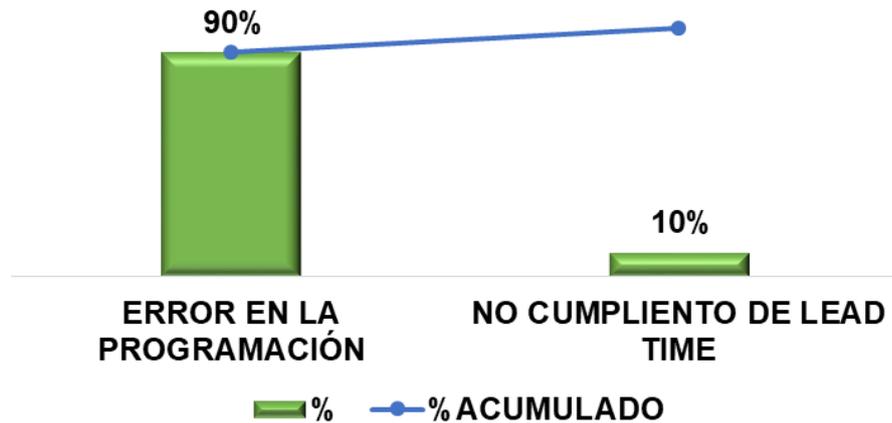


Figura N° 33: Diagrama de Pareto de PCP

Fuente: Elaboración Propia

Kaizen- Diagrama de Ishikawa

Con el equipo de PCP, se realizó el Kaizen, debido a la problemática de tiempos improductivos que existe hoy en la línea de confección, el cual se detalla a continuación:



Figura N° 34: Equipo Kaizen del área de PCP

Fuente: Elaboración Propia

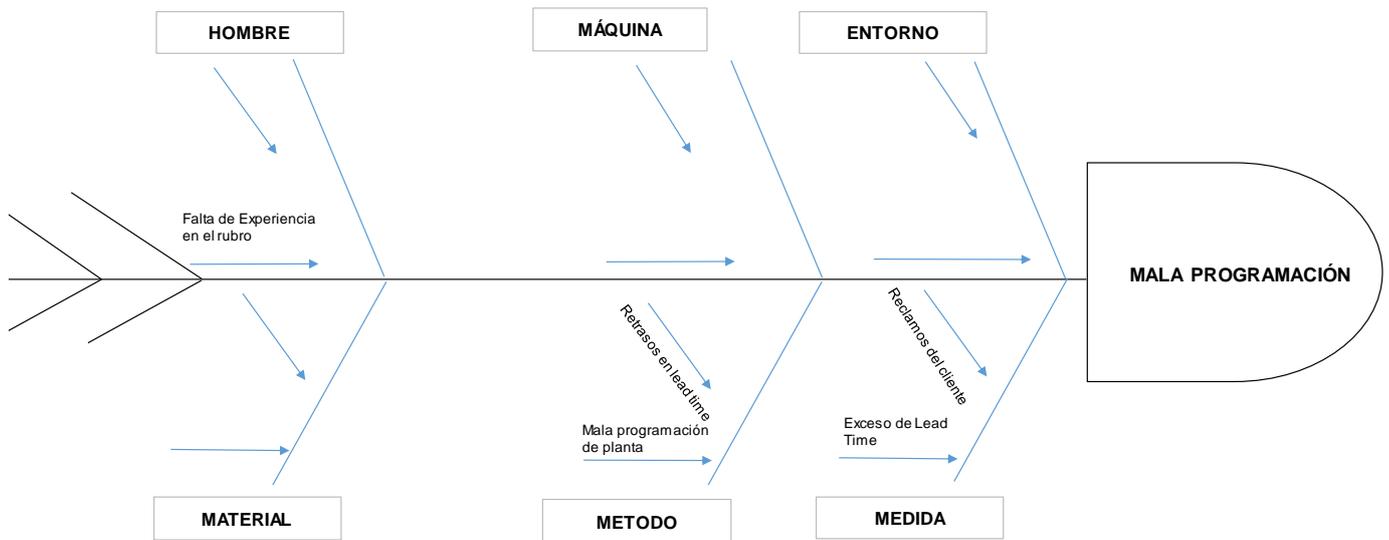


Figura N° 35: Diagrama de Ishikawa del área de PCP

Fuente: Elaboración Propia

Diagnóstico del Kaizen

Analizados las causas y sub causas en el diagrama de Ishikawa, se ha llegado a las siguientes conclusiones, que define la situación actual:

- Falta de experiencia en el rubro.
- Mala programación de planta.
- Exceso de lead time.
- Reclamos de cliente.

Estas causas originan tiempos improductivos en planta, impactando a todas las áreas de manufactura.

PROPUESTA DE MEJORA

Luego de analizar los eventos KAIZEN realizados en el flujo manufactura, se propone la siguiente mejora denominada “CELDAS DE MANUFACTURA”, tanto en el área de corte por ser el área alimentadora a costura y en el área de costura – calidad y acabado de prenda.

A continuación, se presenta como el nuevo flujo de manufactura.

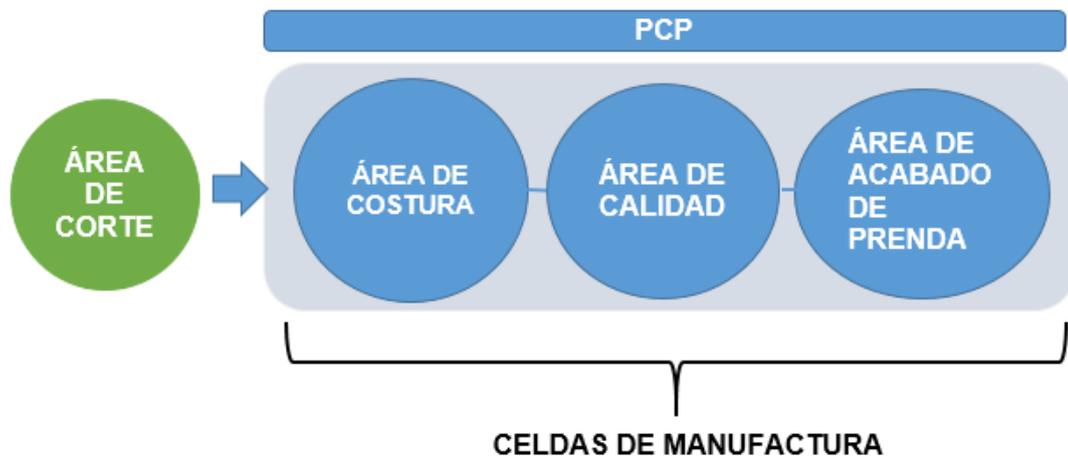


Figura N° 36: Celdas de Manufactura Integrada

Fuente: Elaboración Propia

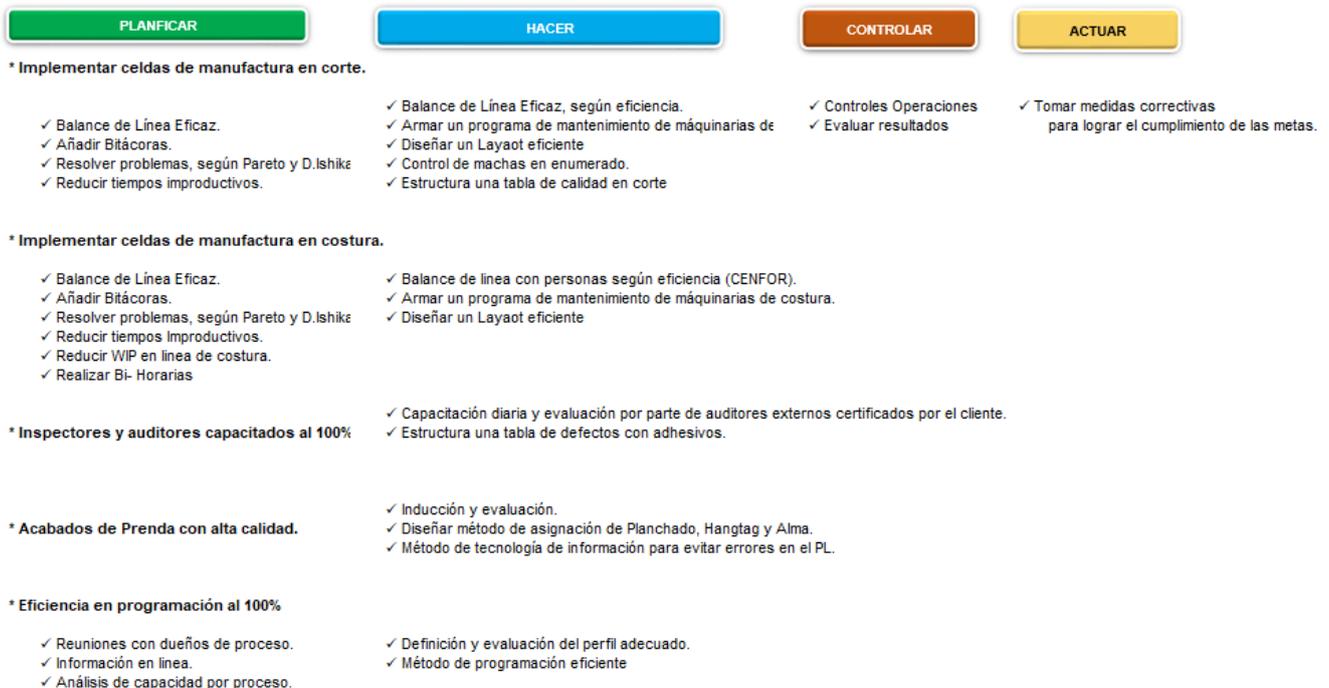


Figura N° 37: Metodología PVHA

Fuente: Elaboración Propia

IMPLEMENTAR CELDAS DE MANUFACTURA EN CORTE

BALANCE DE LÍNEA EFICAZ.

Antes

Para realizar un balance de línea por proceso en corte, se solicitó al área de ingeniería la toma de tiempo estándares por proceso, se tomó como muestra la EP más frecuente y de mayor demanda: 6084, donde se obtuvo la siguiente información.

SECTOR	CORTE		Eficiencia Costeo	
TIEMPO MAQUINA			Tiempo Total de Sec. Operacion	
SECUEN.	OPERACION			T. EST (MIN)
	CODIGO	DESCRIPCION	DESCRIPCION	
Bloque:	0030			
001	TC0059	TENDIDO-CORTE DE BANDAS (2 PIEZAS)	Manual	0.30
002	CM0003	Cortar pechera post-preformado c/embudo con amarre	Corte Manual	0.05
003	CM0003	Cortar pechera post-preformado c/embudo con amarre	Corte Manual	0.05
004	XX0001	REPOSO DE TELA (ROLLO)	Manual	0.03
005	TC0019	TENDIDO CUERPO MANGA CORTA SÓLIDO LICRADO	Manual	0.52
006	TC0032	CORTE CUERPO Y MANGAS CORTA SÓLIDO LICRADO	Cortadora Gerber	0.30
007	NU0001	Numerar pieza con paqueteo (x1)	Manual	0.12
008	INSP_00	Inspección	Inspección	0.10
Tiempo Total del Bloque				1.47

Figura N° 38: Balance Actual del área de Corte

Fuente: Elaboración Propia

Este estándar de 1.47 minutos por pieza correspondía a tener un balance de personal de: 14.

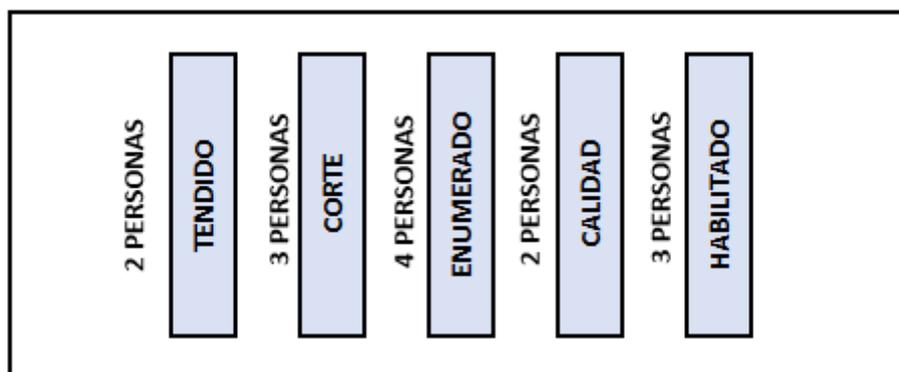


Figura N° 39: Cantidad de personas actual por Proceso

Fuente: Elaboración Propia

Después

Se realizó el análisis de tiempo en los procesos, y se vio de realizar operaciones combinadas de ENUMERADO Y INSPECCIÓN DE CALIDAD.

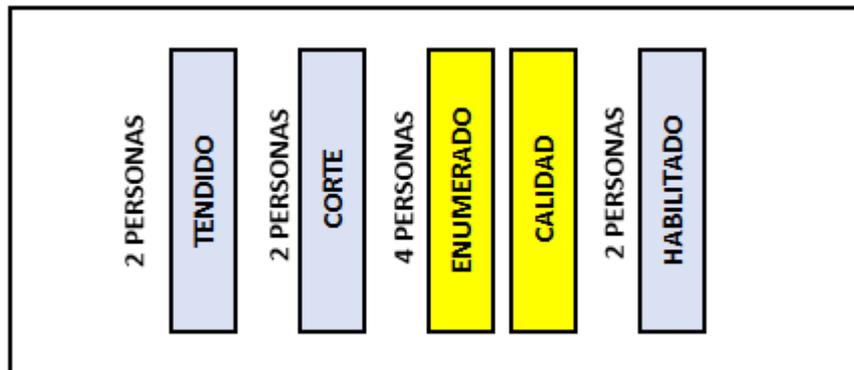


Figura N° 40: Cantidad de personas actual por Proceso

Fuente: Elaboración Propia

Este proceso reduce de 14 personas a 10, obteniendo un TSD total de 1.34.

SECTOR	CORTE		Eficiencia Costeo	
TIEMPO MAQUINA			Tiempo Total de Sec. Operacion	
SECUEN.	OPERACION			T. EST (MIN)
	CODIGO	DESCRIPCION	DESCRIPCION	
Bloque:	0030			
001	TC0059	TENDIDO-CORTE DE BANDAS (2 PIEZAS)	Manual	0.30
002	CM0003	Cortar pechera post-preformado c/embudo con amarre	Corte Manual	0.05
003	CM0003	Cortar pechera post-preformado c/embudo con amarre	Corte Manual	0.05
004	XX0001	REPOSO DE TELA (ROLLO)	Manual	0.03
005	TC0019	TENDIDO CUERPO MANGA CORTA SÓLIDO LICRADO	Manual	0.52
006	TC0032	CORTE CUERPO Y MANGAS CORTA SÓLIDO LICRADO	Cortadora Gerber	0.30
007	NU0001	Numerar pieza con paqueteo (x1) e Inspección	Manual	0.09
Tiempo Total del Bloque				1.34

Figura N° 41: Balance Propuesto del área de Costura

Fuente: Elaboración Propia

- ARMAR UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO EN EL ÁREA DE CORTE

Antes

El mantenimiento de máquinas en corte se realizaba 1 vez cada trimestre, donde se podía evidenciar serios problemas, el cual se

evidenciaba muy tarde cuando se tenía la producción acumulada en el Almacén de ADC.

Después

Se propuso a la gerencia de manufactura revisar el plan de mantenimiento donde se realizó acuerdos de mejora en la programación del mantenimiento de las máquinas tanto preventivo como correctivo. Obteniendo el siguiente GANTT en planta de corte.

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO	DESCRIPCION	ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO			
		SEM 01	SEM 02	SEM 03	SEM 04	SEM 05	SEM 06	SEM 07	SEM 08	SEM 09	SEM 10	SEM 11	SEM 12	SEM 13	SEM 14	SEM 15	SEM 16	SEM 17	SEM 18	SEM 19	SEM 20
MAQUINA GERBER CORTADORA AUTOMATICA	Cambio de aceite																				
	Limpieza general de máquina																				
	Revisar el motor																				
MAQUINA DE CORTE VERTICAL	Limpieza general de máquina																				
	Ajuste de tension																				
	Chequear condiciones de motor																				
MAQUINA SIERRA DE CINTA	Chequear la condicion de la hoja cortante																				
	Cambio de cinta																				
	Limpieza general de máquina																				
MAQUINA TENEDORA AUTOMATICA	Chequear la hoja cortante																				
	Cambio de aceite																				
	Revisar el motor																				

Figura N° 42: Programa de Mantenimiento del área de Corte

Fuente: Elaboración Propia

- DISEÑAR UN LAYOUT EFICIENTE

Antes

Los tiempos improductivos se originaban en el área de habilitado por la acumulación de carga y no se realiza el despacho óptimo, a continuación, layout anterior.

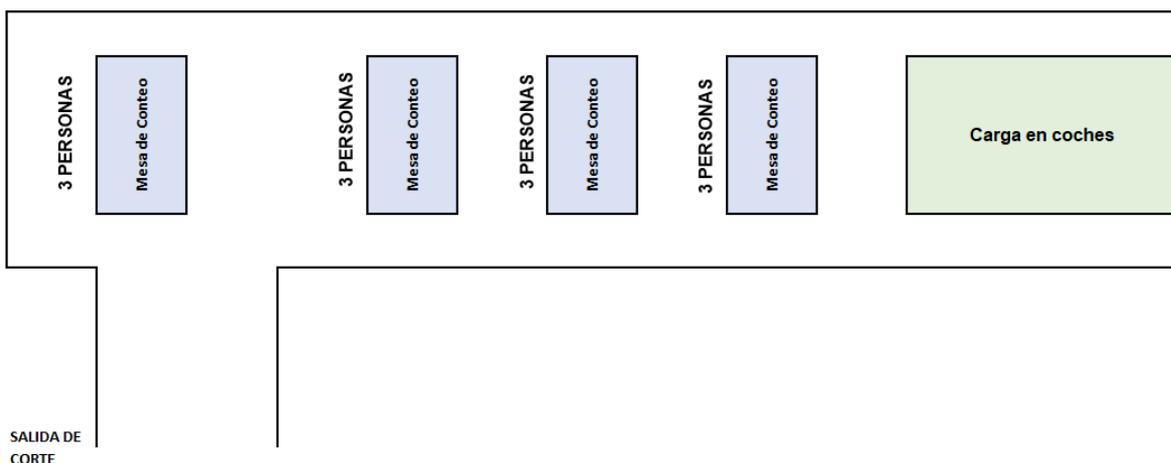


Figura N° 43: Layout actual del área de Corte

Fuente: Elaboración Propia

DESCRIPCIÓN	MINUTOS POR OPE	%	%ACUM
Busqueda de Carga(pedido)	45	47%	47%
Separación de mezclas de colores de un pedido	45	47%	95%
Movimientos innecesarios	5	5%	100%
Total	95		

PARETO DE IMPRODUCTIVOS

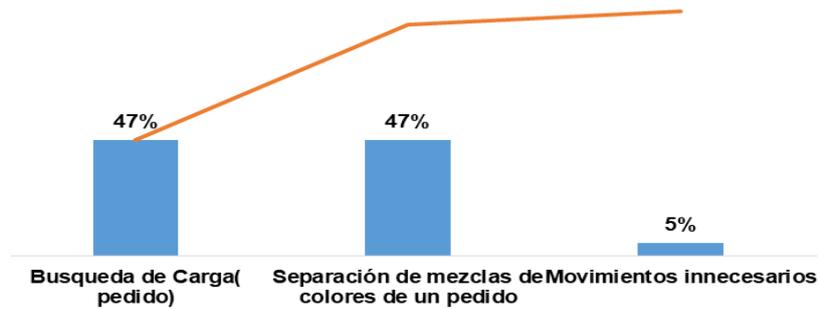


Figura N° 44: Pareto de Tiempos Improductivos del área de Corte

Fuente: Elaboración Propia

Después

Se propuso un nuevo layout considerando los factores expuestos anteriormente A continuación el layout actual.

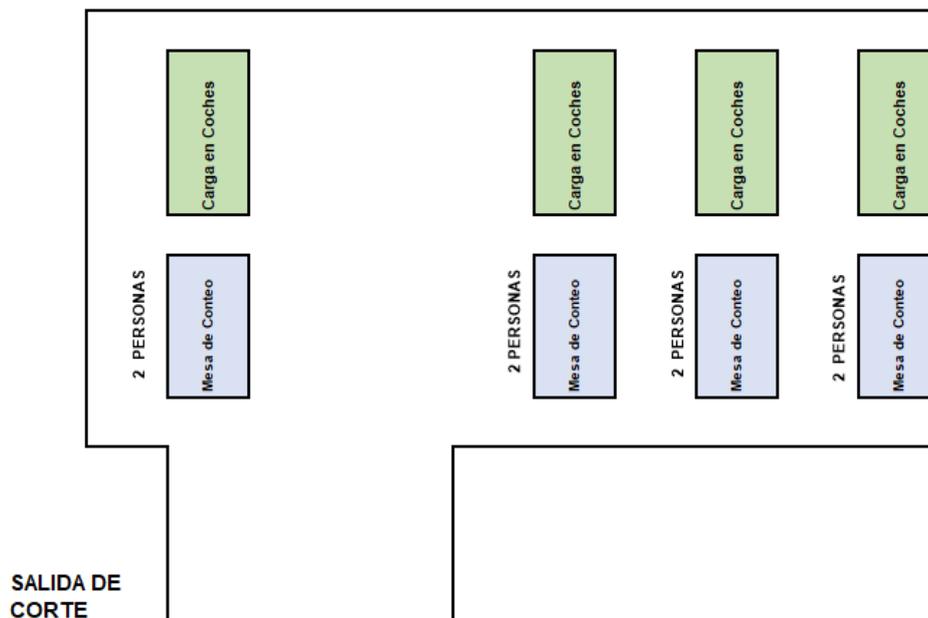


Figura N° 45: Layout propuesto del área de Corte

Fuente: Elaboración Propia

Se coordinó con la jefatura de corte poder tener estas acciones presentes para la reducción de tiempos improductivos.

- Cambiar el Layout, donde se realice previamente una asignación de carga por mesa para que la búsqueda sea más rápida y evitar movimientos innecesarios por parte del personal.
- No mezclar piezas por color dentro de un paquete completo, segmentarlo por OC.



Figura N° 46: Evolución de Minutos del área de Corte

Fuente: Elaboración Propia

- **CONTROL DE MANCHAS DE ENUMERADO**

Antes

En el proceso de enumerado, se evidenciaba manchas de enumerado que generaba la tinta del enumerador.



Figura N° 47: Mancha de tinta

Fuente: Elaboración Propia

Después

Para eliminar las manchas de tinta en las piezas, se realizó un procedimiento del cambio de tinta y limpieza de la máquina enumeradora.



Figura N° 48: Máquina enumeradora

Fuente: Elaboración Propia

- ESTRUCTURA DE TABLA DE CALIDAD CORTE

Antes

Al momento de revisar la calidad de las piezas, solo se reportaban por la cantidad de defectos encontrados, tal como se muestra a continuación.

# Defecto	Pieza	Status
0	1	Conforme
5	1	2da Pieza
10	1	2da Pieza
15	1	Merma
20	1	Merma

Tabla N° 3: Tabla actual de calidad del área de Corte

Fuente: Elaboración Propia

Sin embargo, podríamos tener pieza con asimetría, sin defectos y se procedía al despacho como primera calidad.

Después

Se propuso renovar la tabla de calidad corte, tal cual como se muestra a continuación:

Medida	# Defecto	Pieza	Status
+1	0	1	Conforme
+2	0	1	2da Recuperable
+5	0	1	2da Recuperable
+1	5	1	2da Recuperable
+2	5	1	2da Recuperable
+5	5	1	2da Recuperable
+1	10	1	2da Recuperable
+2	10	1	2da Recuperable
+5	10	1	2da
+1	15	1	2da
+2	15	1	2da
+5	15	1	2da
+1	20	1	Merma
+2	20	1	Merma
+5	20	1	Merma

Tabla N° 4: Tabla propuesto de calidad del área de Corte

Fuente: Elaboración Propia

IMPLEMENTAR CELDAS DE MANUFACTURA EN COSTURA

- BALANCE DE LÍNEA

Antes

El área de CENFOR (CENTRO DE FORMACIÓN), nos proporcionaba operarios con una baja eficiencia del 45%, dicha línea constaba de 18 personas.

Una vez que el grupo de persona se encuentre en producción, se tenía demasiados defectos de calidad y generaban tiempos improductivos en las líneas de costura.

El balance que se realizaba por operador era el siguiente:

A continuación, un balance de línea modular.

LINE BALANCING - LINEA																			
PERIODO	17.00																		
HECHOS DE PRENSA	17.32																		
EFICIENCIA PROYECTADA	85X																		
REQUIRED TIME IN COMPLETE ORDER (HOURS)	8.88																		
NET PICES REQUIRED	488																		
STANDARD WORKING HOURS PER DAY	8.000																		
REQUIRED PICES PER DAY	58																		
NET TIME (WEEKEND)	72.0																		
NET PICES IN TO PRODUCE PER DAY	488																		

Color	Codr	ING	73	72	56	429	55	48	25	53	28	27	53	123	48	27	37	134	141	238
SUP	SUP	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16
DAS	DAS	85	83	85	158	84	46	23	83	32	31	83	158	46	31	112	156	163	276	

W-11m	Operational	18EX	Followup	P21a	Udiprep	P11a	OP21a	OP11a
42	48	55	24	56	78	124	52	112
42	48	55	24	56	78	124	52	112

| SOP | Relax | Wagon |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 41.41X |

Modelo	Wagon	Wagon	Wagon	Wagon	Wagon	Wagon	Wagon	Wagon	Wagon	Wagon	Wagon	Wagon	Wagon	Wagon	Wagon	Wagon	Wagon	Wagon	Wagon	Wagon	Wagon
DASTILAR BANDA CUELLO 13"	21.8	13	35.4X	3.8X																	
UNIR BANDA C/CUELLO CAMISA-MARCAR-CORTAR	33.1	78	488.8X	3.8X																	
PEP. BANDA 13" PARTE SUP. CUELLO CAMISA	42.8	48	46.8X	3.8X																	
REMLAR CUELLO CAMISA-MARCAR	35.4	48	55.8X	3.8X																	
DOBILLAR PECHERA SUP ESCONDIDA	24.8	25	34.2X	3.8X																	
OLAR PECHERA (2) SIMPLES C/DOBLE REFUERZO	13.2	14	13.8X	3.8X																	
OLAR BANDA ALTO RELIEVE (HOJAL) 48x48	182.8	42	58.8X	3.8X																	
PIJAR - PREPARAR PECHERA INFERIOR ANCHO - LP	68.8	43	53.2X	3.8X																	
ATRACAR PECHERA SET IN CUADRO-RECORTE	73.8	55	76.4X	3.8X																	
UNIR HOMBROS C/MODILON-RECORTAR HILOS	33.8	24	33.8X	3.8X																	
PEP. HOMBROS C/CAD. CH (STD)	34.2	24	28.2X	3.8X																	
PEG CUELLO C/BANDA SEP. O INCORP. - LP-ADH-RE	36.8	56	77.8X	3.8X																	
ASENTAR CUELLO 28" MARCAR P/PEGAR-PIJAR ET	34.2	78	488.8X	3.8X																	
CICLIM S/AT C/ETIO C/HAD EMP. - VOLTAR PUNTA	118.8	112	155.8X	3.8X																	
REC. CUERPO C/PIPIA EMP.-LP (DEVANLAY)	72.8	52	72.2X	3.8X																	
OLAR BANDA ALTO RELIEVE (HOJAL) 48x48	3.8	18	13.8X	3.8X																	
PEGAR BOTONS PECHERA-MARCAR-BOTONAR	35.4	24	33.8X	3.8X																	
PREPARAR ETIQUETA COSTADO (DOBLADO)	3.8	3	12.8X	3.8X																	
PREPARAR ETIQUETA COSTADO 2	42.8	12	16.2X	3.8X																	
PREPARAR ETIQUETA MARCA-TALLA (POR INTER)	5.8	13	18.8X	3.8X																	
PEG/PUNO RECT. A M/C (STD)	26.4	23	34.8X	3.8X																	
CERRAR M/C C/PUNO RECT. TPP C/AT.	28.8	22	38.8X	3.8X																	
CORTE PASTA	51.8	52	72.2X	3.8X																	
INSPECCION BOX	38.8																				
Vagones h/m/s	64.8																				
DOBLADO Y EMPOLSADO BOX MANCHA CORTA	66.8																				

Figura N° 49: Balance de Línea Modular
Fuente: Elaboración Propia

El cual nos mostraba una tendencia gráfica de la siguiente manera

Línea 05
Tiempos de Ciclo por Operador
Situación Actual

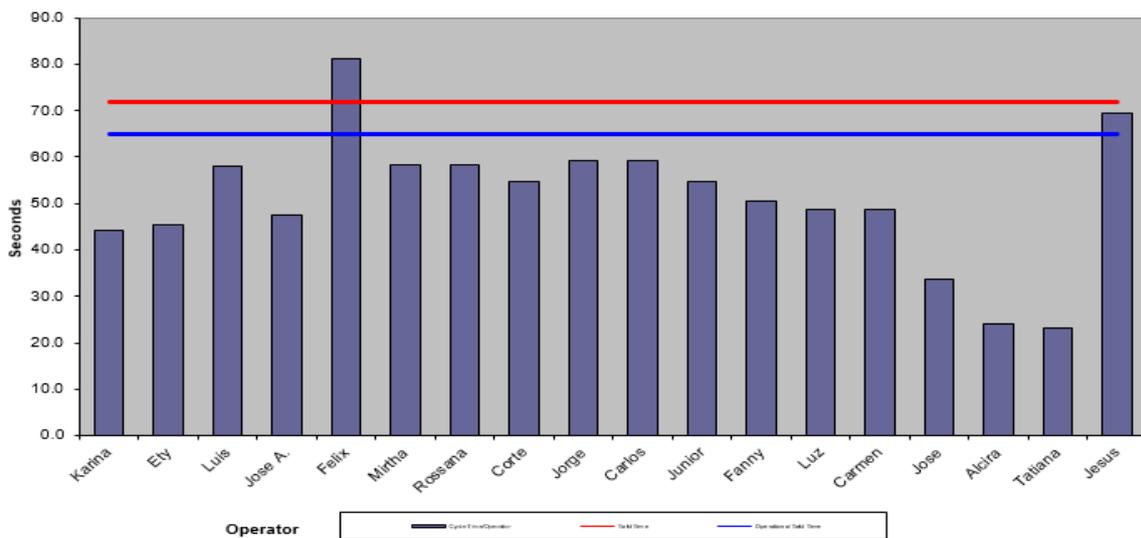


Figura N° 50: Gráfica de Línea Modular
Fuente: Elaboración Propia

A continuación, balance de línea integrada.

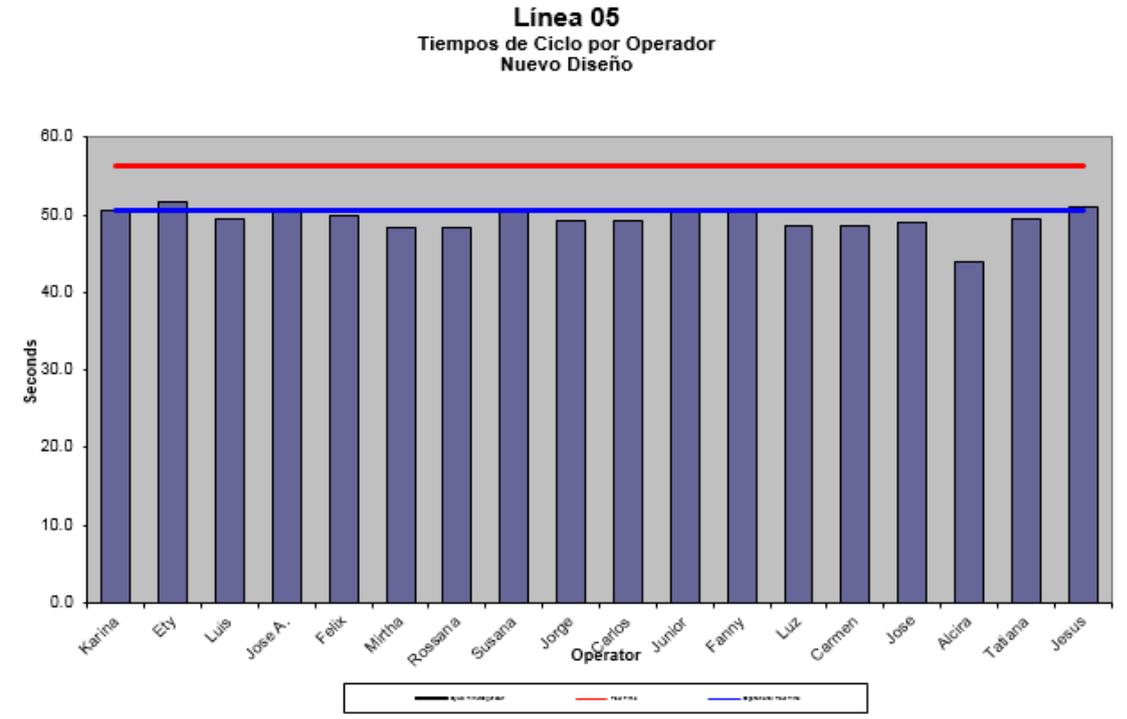


Figura N° 52: Gráfica de Línea Integrada

Fuente: Elaboración Propia

Como se puede visualizar la eficiencia es más alta debido a que la línea tiene todo el proceso manufacturero.



Figura N° 53: Línea de confección de prendas de vestir

Fuente: Empresa Textil del Valle

- **ARMAR UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO COSTURA**

Se propuso a la gerencia de manufactura revisar el plan de mantenimiento donde se realizó acuerdos de mejora en la programación del mantenimiento de las máquinas tanto preventivo como correctivo. Obteniendo el siguiente GANTT en planta de costura.

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO	DESCRIPCION	GRUPO I				GRUPO II				GRUPO III				GRUPO IV				GRUPO V	
		ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO	
		SEM 0	SEM 0	SEM 0	SEM 0	SEM 0	SEM 0	SEM 0	SEM 0	SEM 1	SEM 1	SEM 1	SEM 1	SEM 1	SEM 1	SEM 1	SEM 1	SEM 1	SEM 1
MAQUINAS COSTURAS RECTAS	Cambio de aceite																		
	Limpieza general de máquina																		
	Cambios de agujas																		
	Ajuste de regulacion de tension de hilos																		
MAQUINAS REMALLADORAS	Cambio de aceite																		
	Limpieza general de máquina																		
	Cambios de agujas																		
	Ajuste de regulacion de tension de hilos																		
MAQUINAS RECUBRIDORAS	Cambio de aceite																		
	Limpieza general de máquina																		
	Cambios de agujas																		
	Ajuste de regulacion de tension de hilos																		
MAQUINAS ESPECIALES	Cambio de aceite																		
	Limpieza general de máquina																		
	Cambios de agujas																		
	Ajuste de regulacion de tension de hilos																		

Figura N° 54: Programa de mantenimiento del área de Costura

Fuente: Elaboración Propia

- **DISEÑAR UN LAYOUT EFICIENTE**

Antes

El layout de las líneas se mostraba de la siguiente manera:

María	Karin	Liliana	Rosa	Isabel	Eraldo	Jorge	Vilma	Yanina	Yanina			
1 Fijar Pechera superior Set In escondida	2 Pespuntar Pechera superior Set In ancho • Marcar	3 Fijar • Atraque de pechera	7 Asentado de Cuello	C Corte	8 Pegar manga y Cerrar Costado	8 Pegar manga y Cerrar Costado	9 Basta faldon	10 Ojal	11 Boton	Limpieza		
A Dobillar Pechera Superior escondida	B Dobillar Pechera Superior escondida	4 Unir Hombro	5 Pespunte de Hombro	6 Pegar Cuello	7 Asentado de Cuello	D Pegar • Cerrar puño	8 Pegar manga y Cerrar Costado	F Bastillar Banda Cuello	G Unir banda con cuello camisa • Marcar • Cortar • Voltear Punta	H Unir banda con cuello camisa • Marcar • Cortar • Voltear Punta	I Pespuntar Banda parte superior cuellos camisa	J Refila • marcar Cuello
Marisela	Marisela	Rosa	Rosana	Sonia	Karina	Jehymj		Humberto	Felicita	Juan Carlos	Juan Carlos	

Figura N° 55: Layout de la línea modular

Fuente: Elaboración Propia

Después

Se propuso cambiar el layout de acuerdo a implementación de celdas integradas (Incluyendo Acabados de Prenda). Tal como se muestra a continuación.

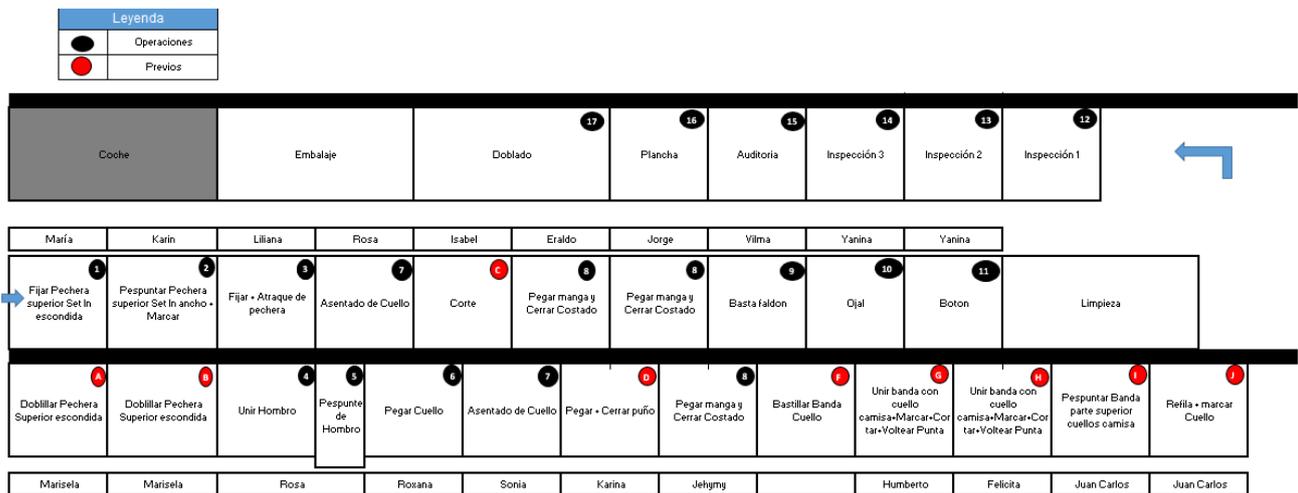


Figura N° 56: Layout de la línea integrada

Fuente: Elaboración Propia

INSPECTORES Y AUDITORES CAPACITADOS AL 100%

-CAPACITACIÓN DIARIA Y EVALUACIÓN POR PARTE DE AUDITORES EXTERNOS

Antes

No se tenía una capacitación en línea de costura, solo el operador ingresaba con su eficiencia menor a 45% de CENFOR y trabaja en producción.

Después

Se propuso capacitar diariamente a los inspectores y auditores por parte de los auditores externos certificados por el cliente (30 minutos al día), por 15 días, posteriormente se realizaba una evaluación y

depende el puntaje se procedía a indicar si es un inspector o auditor, esta evaluación se realizaba en CENFOR para que ya se formen así desde un inicio y no impacte en las líneas integradas.



Figura N° 57: Capacitación de Inspectores y Auditores

Fuente: Empresa Textil del Valle

-ESTRUCTURAR TABLA DE DEFECTOS

Antes

Se tenía una tabla solo con 3 colores:

Color	Definición
	Manchas
	Segunda
	Reproceso

Tabla N° 5: Tabla actual de defectos en el área de Costura

Fuente: Elaboración Propia

-DISEÑAR MÉTODO DE ASIGNACIÓN DE HANGTAG, ALMA Y PLANCHADO

Antes

Se tenía inconvenientes al ubicar el hang tag, alma y planchado en la prenda, así como la validación de los avíos, motivo que aceleran por el bono de producción y tenían carga acumulada.

Después

Con la implementación de líneas integradas, logramos evitar la acumulación de carga por pedido, debido que el área de acabados de prenda se encuentra posterior auditoría, ahí se realizan los procesos de vaporizado- planchado, doblado, coloca hang tag y alma, posterior se embolsa y finalmente se lectura y encaja.



Figura N° 59: Proceso de doblado y embolsado

Fuente: Empresa Textil del Valle

-MÉTODO DE TI PARA EVITAR ERRORES EN EL PL.

Antes

Los inconvenientes que ocurrían en el PL final del cliente es que no se tenía la cantidad correcta por que el digitador no ingresaba la información correcta.

Después

Se propuso con el área de TI poder lectura las cajas, y por cada lectura se arme el PL automáticamente, de acuerdo al cliente. Es decir, tener un armado para cada cliente en una tabla de mantenimiento.

A fin que no tenga errores al momento de realizar el PL.

EFICIENCIA EN LA PROGRAMACIÓN AL 100%

-DEFINICIÓN Y EVALUACIÓN DEL PERFIL ADECUADO.

Antes

El área de recursos humanos contrata personal de acuerdo al perfil inicial donde indicaba lo siguiente:



PROGRAMADOR COSTURA

REQUISITOS

- 6 meses de experiencia en puestos similares.
- Bachiller en Ing. industrial.
- Manejo de procesos textiles.
- Excel intermedio
- Trabajo en Equipo
- Comunicación a todo nivel
- Adaptación al cambio - Proactividad - Responsabilidad – Integridad

Figura N° 60: Perfil actual de programador de costura

Fuente: Empresa Textil del Valle

Después

Se propuso junto al nuevo gerente de recursos poder evaluar con los gerentes de cada área el perfil para contratación, adicional realizar unas pruebas indicadas previamente por la consultora que llego asesorar



PROGRAMADOR COSTURA

REQUISITOS

- 3 años de experiencia programando procesos textiles de manufactura.
- Titulado en Ing. industrial o Textil.
- Diplomado en procesos, de presencia textiles.
- Excel avanzado
- Trabajo en Equipo
- Comunicación a todo nivel
- Adaptación al cambio - Proactividad - Responsabilidad – Integridad

Figura N° 61: Perfil propuesto de programador de costura

Fuente: Empresa Textil del Valle

EVALUACIÓN DE RESULTADOS

Luego de haber aplicado la herramienta estos fueron los resultados de un piloto de 4 semanas.

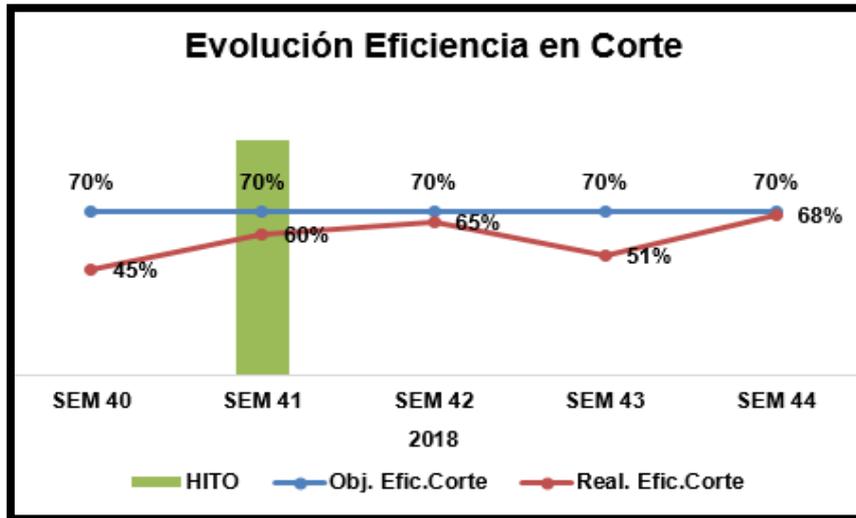


Figura N° 62: Indicador de evolución del área de Corte

Fuente: Elaboración Propia

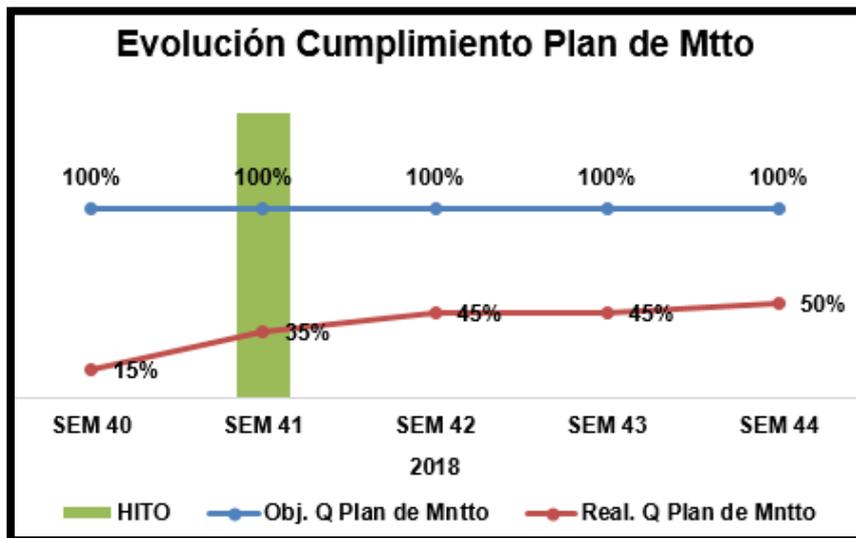


Figura N° 63: Indicador de cumplimiento Plan de Mntto

Fuente: Elaboración Propia

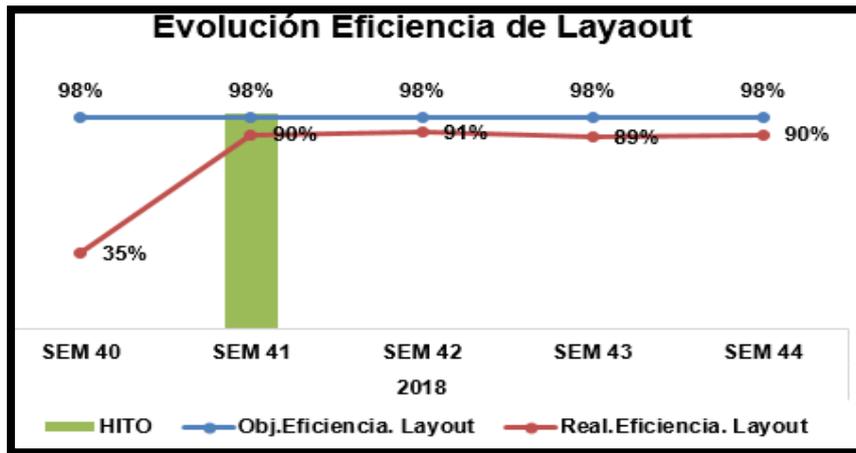


Figura N° 64: Indicador de Distribución de Layout

Fuente: Elaboración Propia

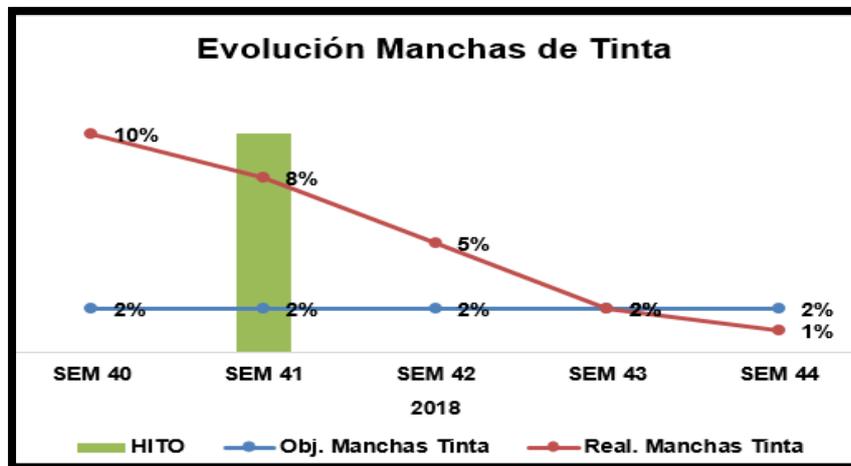


Figura N° 65: Indicador de evolución de manchas de tinta

Fuente: Elaboración Propia

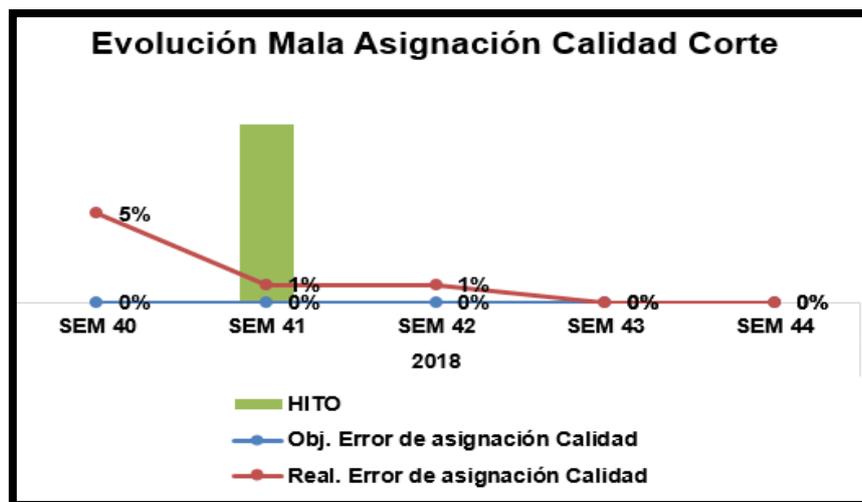


Figura N° 66: Indicador de Calidad de Corte

Fuente: Elaboración Propia

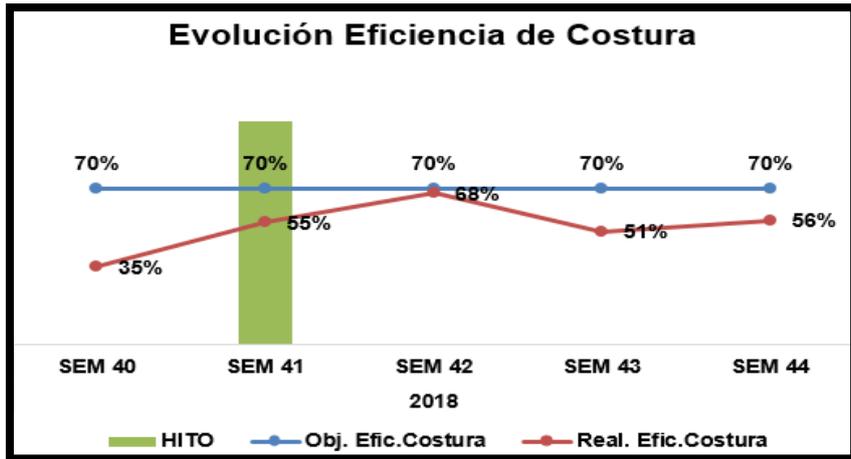


Figura N° 67: Indicador de Eficiencia de Costura
Fuente: Elaboración Propia

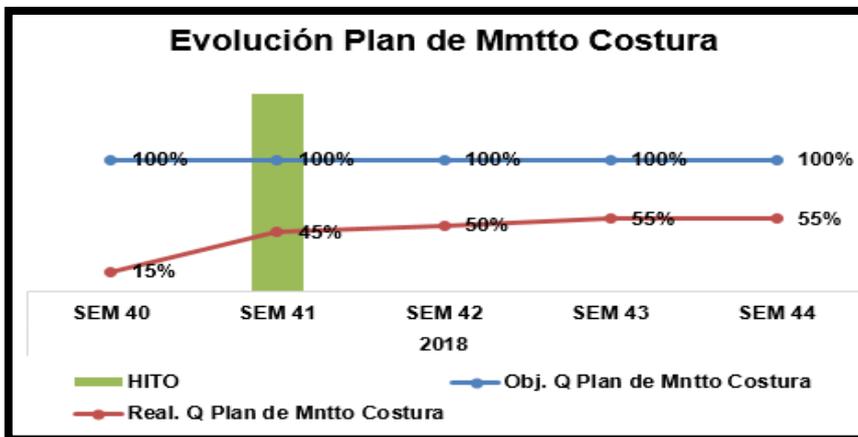


Figura N° 68: Indicador de cumplimiento Plan de Mntto
Fuente: Elaboración Propia

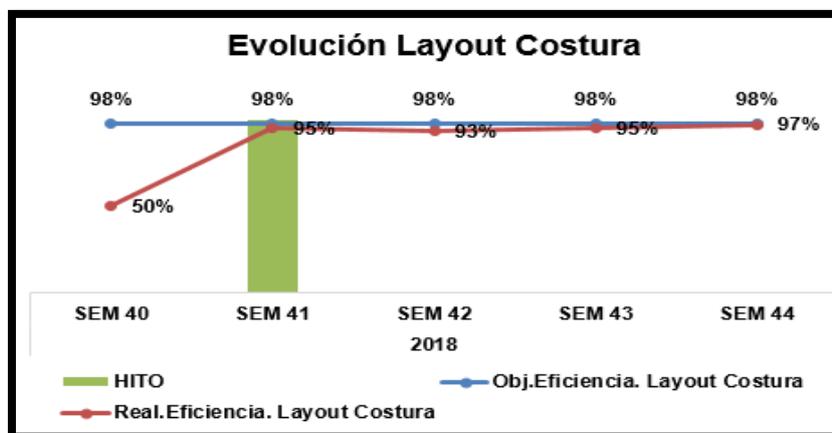


Figura N° 69: Indicador de Distribución de Layout
Fuente: Elaboración Propia

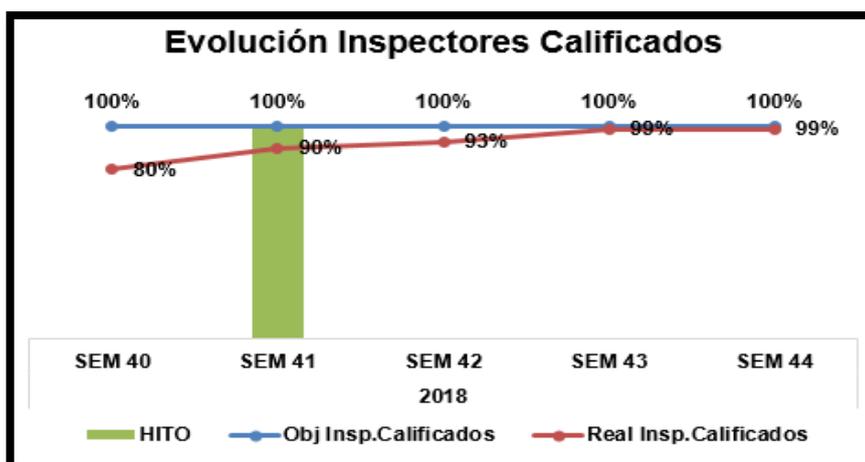


Figura N° 70: Indicador de Inspectores Calificados
Fuente: Elaboración Propia

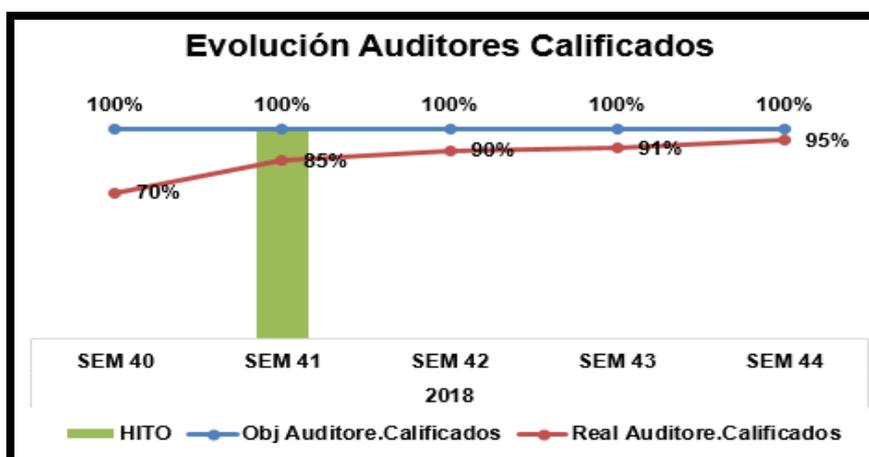


Figura N° 71: Indicador de Auditores Calificados
Fuente: Elaboración Propia

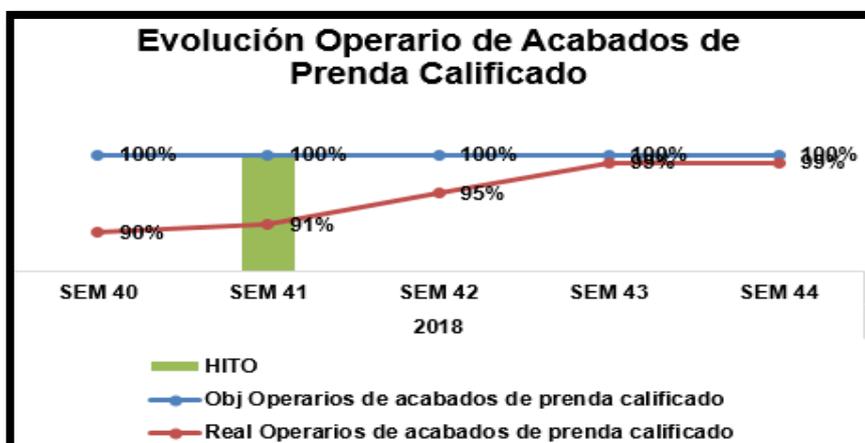


Figura N° 72: Indicador de Operarios Acabado Calificados
Fuente: Elaboración Propia

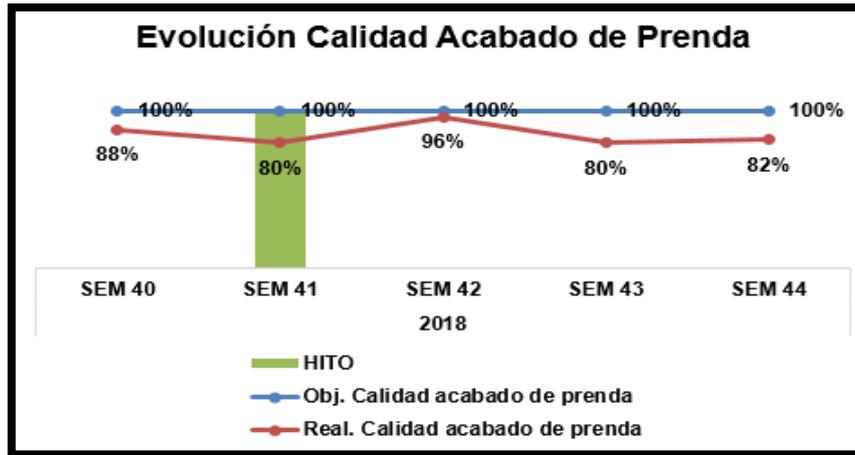


Figura N° 73: Indicador de Calidad Acabados
Fuente: Elaboración Propia

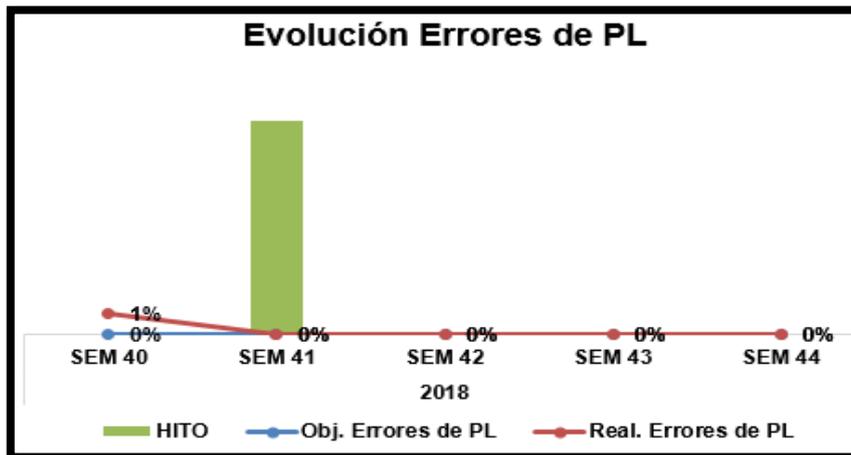


Figura N° 74: Indicador de Evolución de Planchado
Fuente: Elaboración Propia

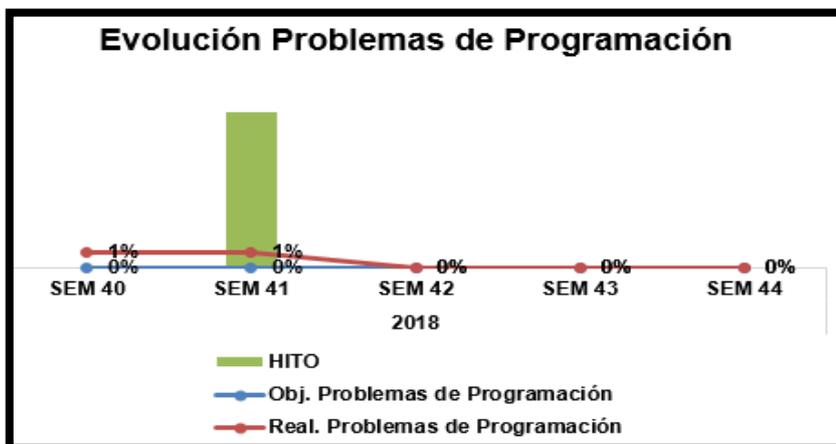
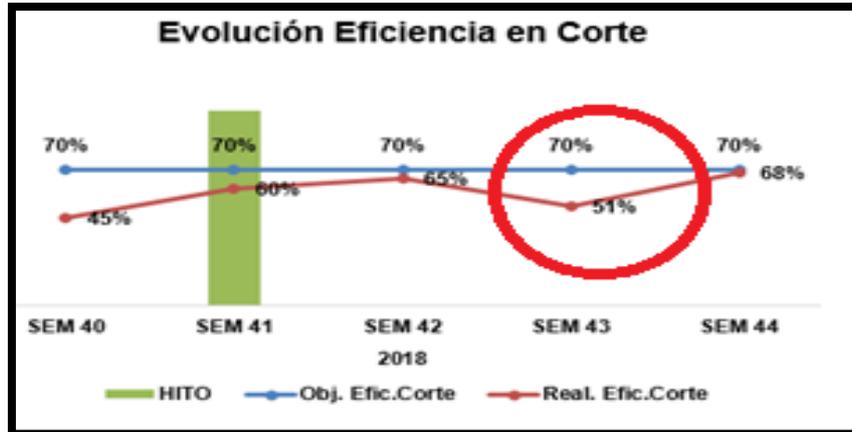


Figura N° 75: Indicador de Problema de Mala Programación
Fuente: Elaboración Propia

ACTUAR

En las gráficas anteriores, se ha podido evidenciar caídas considerables de los siguientes indicadores.

INDICADOR CORTE



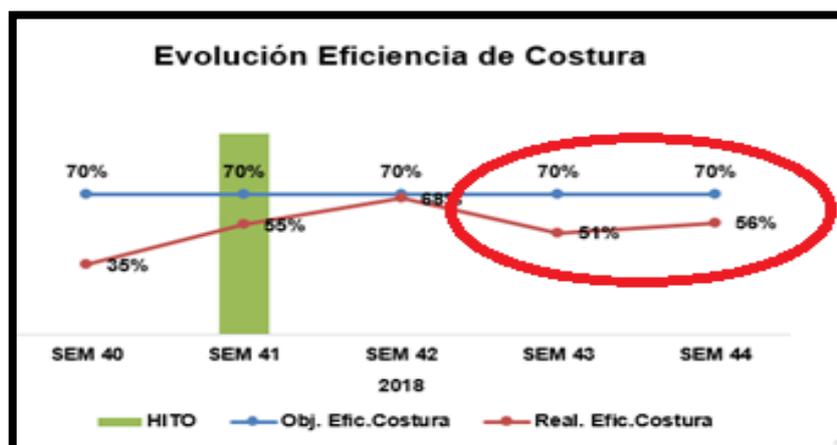
El motivo de la caída que indica la gráfica es porque en esa semana se originó un 8% de ausentismo, el cual afectó el indicador, como plan de contingencia ante estos casos se plantea los siguientes planes de acción.

PLAN DE ACCIÓN			
ITEM	Descripción	Fecha Inicio	Fecha Final
1	Medida Preventiva: Obtener personal polivalente.	SEM 46	SEM 48
2	Medida Correctiva: Completar líneas con personal de CENFOR.	SEM 47	SEM 47

Figura N° 76: Plan de acción de Corte

Fuente: Elaboración Propia

INDICADOR COSTURA



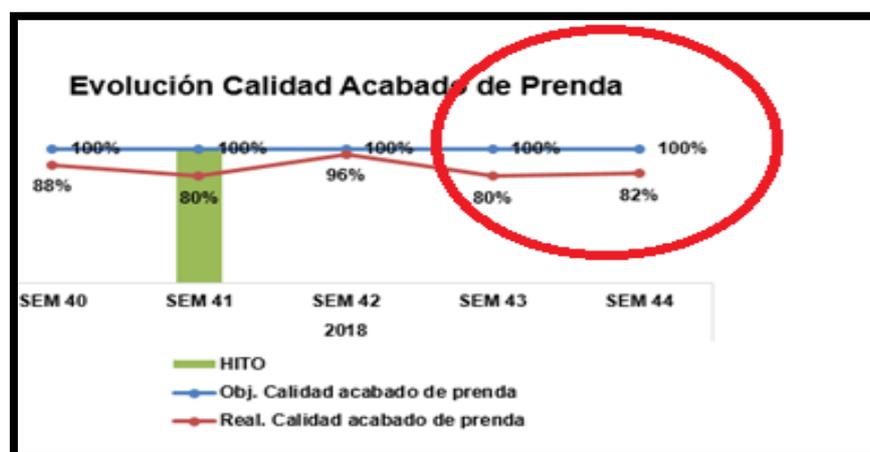
El motivo de la caída que indica la gráfica es porque en esa semana se originó un 12% de ausentismo, el cual afectó el indicador, como plan de contingencia ante estos casos se plantea los siguientes planes de acción.

PLAN DE ACCIÓN			
ITEM	Descripción	SEM 46	SEM 47
1	Medida Preventiva: Obtener personal polivalente.	SEM 46	SEM 48
2	Medida Correctiva: Completar líneas con personal de CENFOR.	SEM 47	SEM 47

Figura N° 77: Plan de acción de Costura

Fuente: Elaboración Propia

INDICADOR ACABADO DE PRENDA



El motivo de la caída que indica la gráfica es porque en esa semana se originó un 3% de personal no capacitado, el cual afectó el indicador, como plan de contingencia ante estos casos se plantea los siguientes planes de acción.

PLAN DE ACCIÓN			
ITEM	Descripción	SEM 46	SEM 47
1	Medida Preventiva: Capacitación de más personal.	SEM 46	SEM 48
2	Medida Correctiva: Completar líneas con personal de área.	SEM 47	SEM 47

Figura N° 78: Plan de acción de Acabado

Fuente: Elaboración Propia

CAPÍTULO V
ANÁLISIS CRÍTICO Y
PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS

5.1. ANALISIS CRÍTICO

Se escogió esta metodología “Kaizen” y “Celdas de Manufactura”, porque nos permite observar el entorno de las áreas en mejora. A su vez nos muestra como resultado el incremento de eficiencia, calidad y las ganancias mensuales.

A continuación, se detalla cómo ha sido la evolución desde Octubre 2018 hasta Abril 2019.

CORTE:

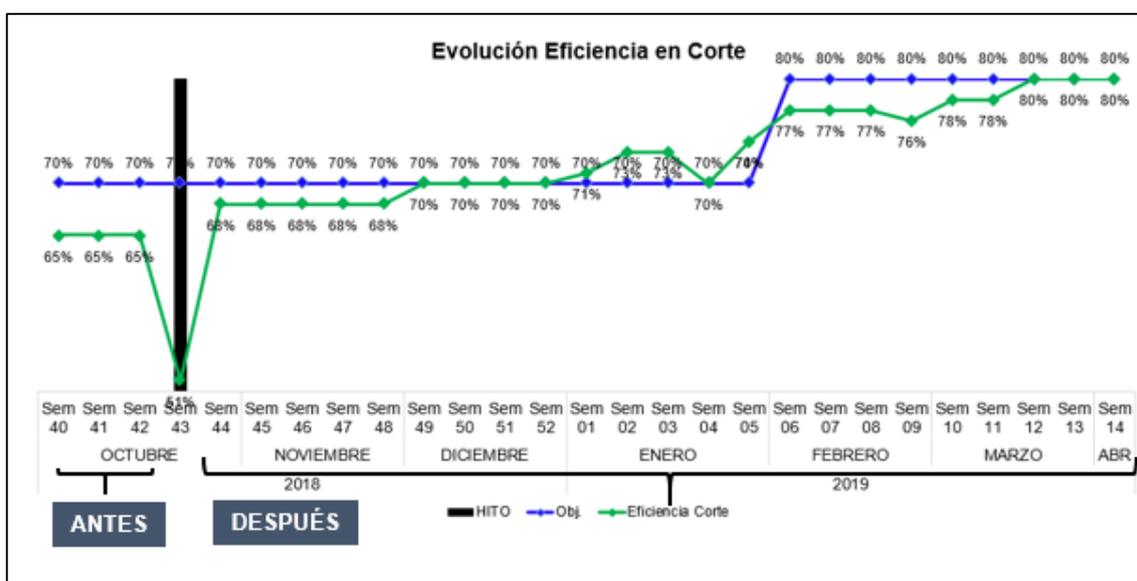


Figura N° 79: Eficiencia del área de Corte

Fuente: Elaboración Propia

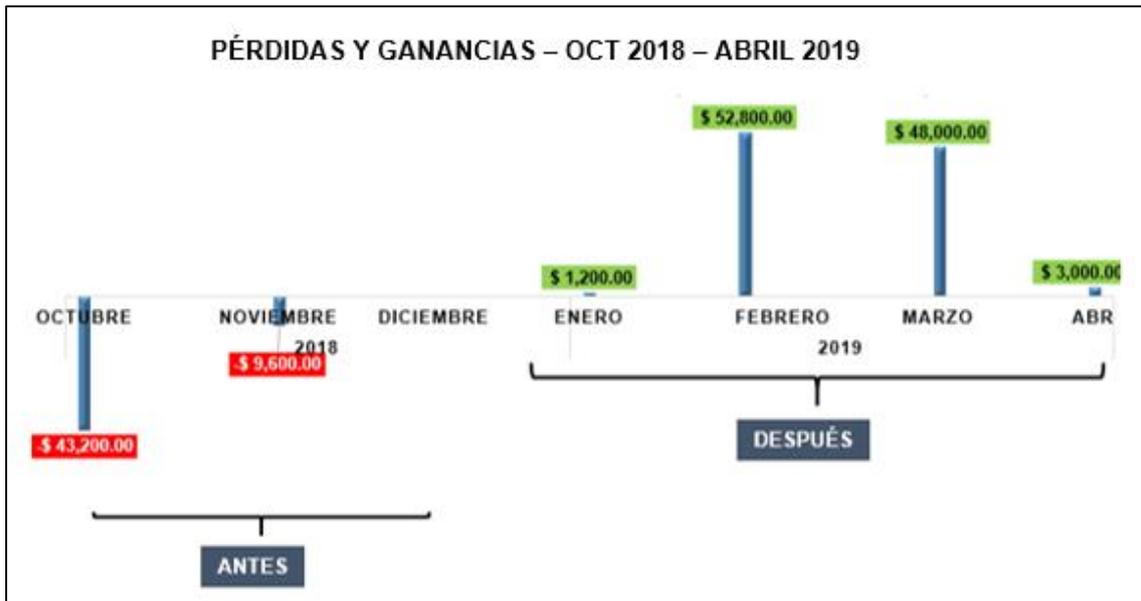


Figura N° 80: Pérdida y Ganancia del área de Corte

Fuente: Elaboración Propia

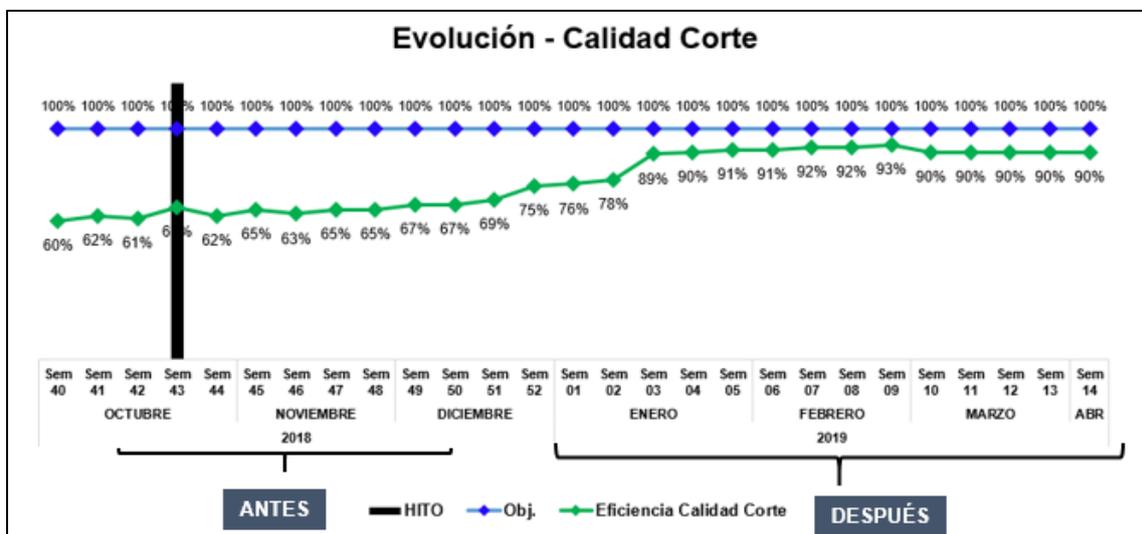


Figura N° 81: Evolución de Calidad Corte

Fuente: Elaboración Propia

COSTURA:

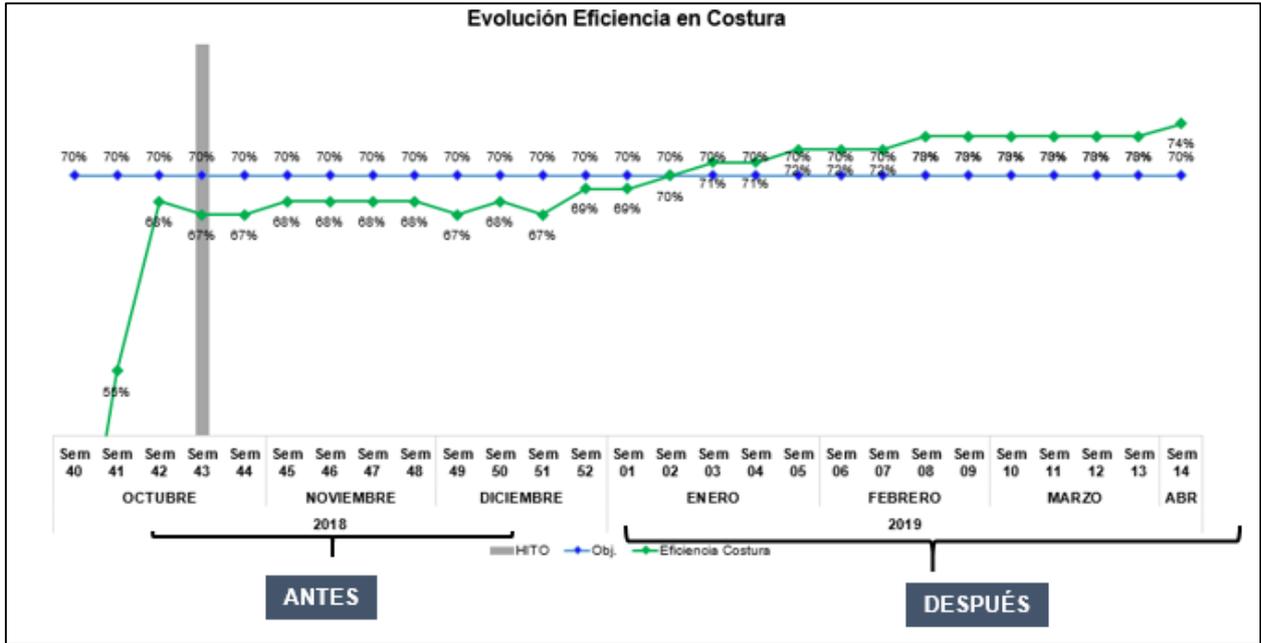


Figura N° 82: Eficiencia del área de Costura

Fuente: Elaboración Propia

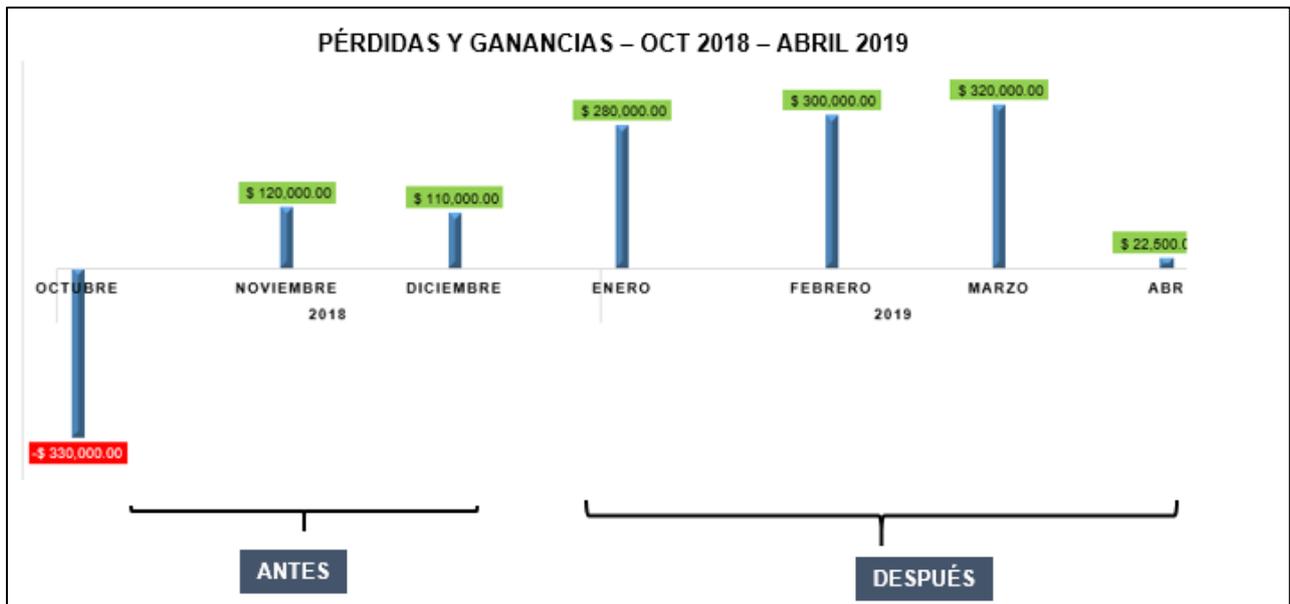


Figura N° 83: Pérdida y Ganancia del área de Costura

Fuente: Elaboración Propia

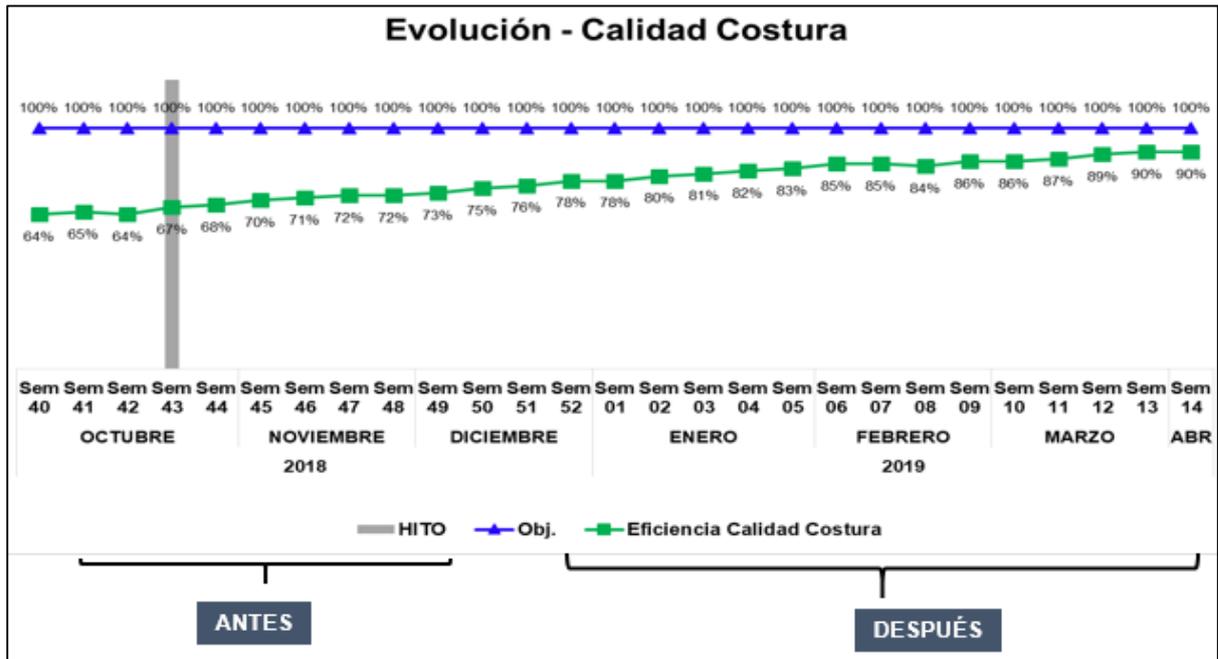


Figura N° 84: Evolución de Calidad Costura

Fuente: Elaboración Propia

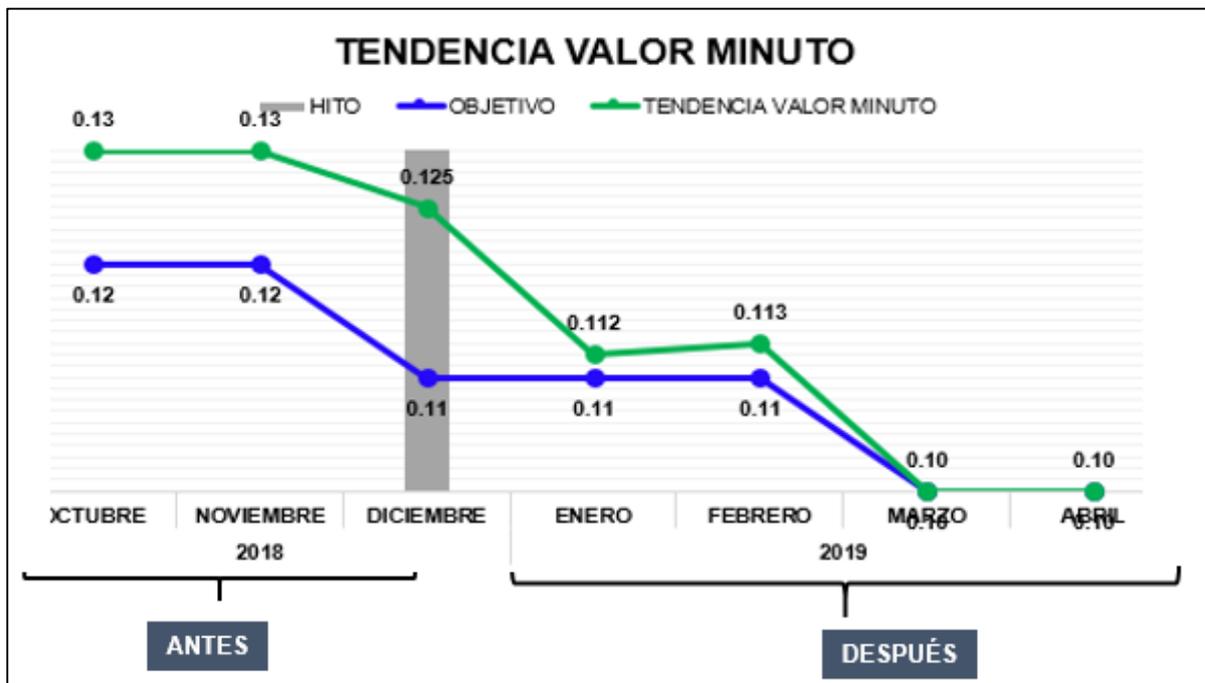


Figura N° 85: Tendencia Valor Minuto

Fuente: Elaboración Propia

ACABADOS DE PRENDA:

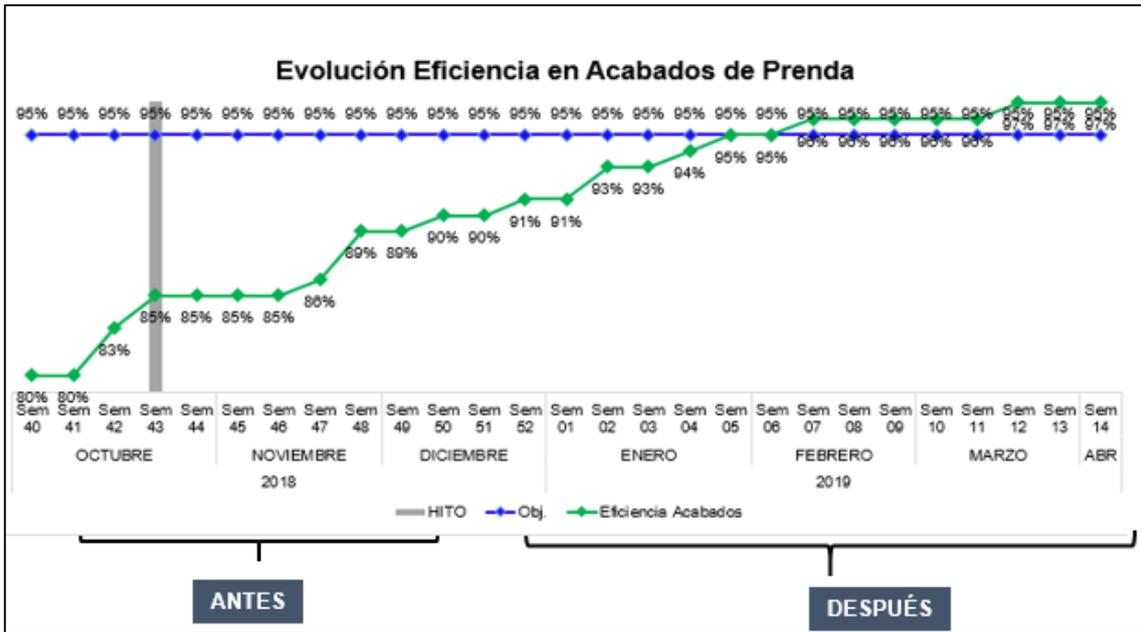


Figura N° 86: Eficiencia del área de Acabado

Fuente: Elaboración Propia

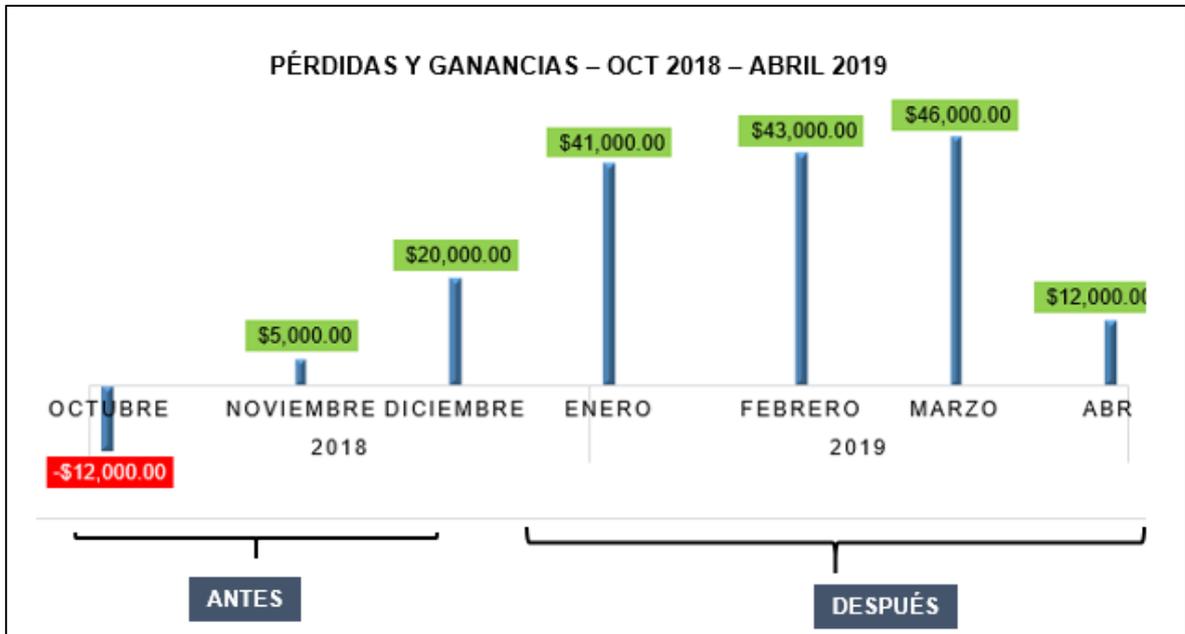


Figura N° 87: Eficiencia del área de Costura

Fuente: Elaboración Propia

5.2. PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS

A fin de dar solución al problema escogido se hacen llegar tres propuestas que permitirán reducir los tiempos improductivos e innecesarios para aumentar la productividad en la línea de confección, la cual se detalla a continuación: 7 PASOS, CELDAS DE MANUFACTURA, SIX SIGMA.

- 1. 7 PASOS DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS:** “Metodología de Mejora Continua en 7 pasos”, ha ayudado a muchas compañías a mejorar sus procesos e incrementar su rentabilidad, utilizando para ello herramientas básicas de calidad, fácil de emplear por los colaboradores de la empresa. Actualmente es considerada una herramienta estratégica que conduce a mejora continua y búsqueda de la eficiencia de cada proceso en el área.
- 2. CELDAS DE MANUFACTURA:** Celdas de Manufactura es una tecnología que va orientada hacia optimizar las operaciones de un área de trabajo, con la finalidad de eliminar consistente y progresivamente todas aquellas actividades de no valor agregado dentro del proceso. El resultado final es lograr la disminución del tiempo de ciclo de las operaciones, lo que finalmente redundará en disminución de los inventarios de materias primas, de producto en proceso y de producto terminado, además de lograr importantes reducciones en la tasa de productos defectuosos.
- 3. SIX SIGMA:** El Método Lean Six-Sigma es un proceso de mejora que se desarrolla de acuerdo con la metodología lean y 6 sigma a través del DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar). Es un proceso de mejora que se soporta de un extenso análisis estadístico de los procesos con la finalidad de eliminar los desperdicios y reducir la variabilidad del proceso. Normalmente para implementar esta metodología de mejora la empresa ya debe tener un enfoque de gestión por procesos bien estructurado y contar con datos medianamente documentados que permitan realizar el análisis estadístico que lo diferencia de otras metodologías.

CAPÍTULO VI
JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN
ESCOGIDA

Para responder a la pregunta qué metodología elegir para los tiempos improductivos e innecesarios de la línea de confección, se comparó los siguientes métodos: 7 Pasos de resolución de problemas, Celdas de manufactura y Lean 6 sigma. Para ello, se utilizó cuatro criterios de evaluación los cuales se detallan a continuación:

- 1. Nivel de impacto:** Hace referencia al impacto de la metodología en el servicio que se le brinda al cliente. Los mismos que se trabajaran bajo el siguiente criterio:

1	2	3	4
Mayor a 1 año	1 año	6 meses	3 meses

- 2. Costo del método:** Hace referencia al costo de la aplicación del método para los procesos de la empresa. Tomando como opción si es bajo, medio o alto. Los mismos que se trabajaran bajo el siguiente criterio:

1	2	3	4
Más de 45 mil soles	20 mil soles	10 mil soles	Menor a 5 mil soles

- 3. Nivel de Madurez de la organización:** Hace referencia al grado en general de madurez de la organización en cuanto a procesos que requiere la metodología para poder ser implementada. Los mismos que se trabajaran bajo el siguiente criterio:

1	2	3	4
Contar como mínimo con un manual de procesos e indicadores implementados más de 1 año	Contar como mínimo con un manual de procesos e indicadores implementados más de 6 meses	Contar como mínimo con un manual de procesos	Contar como mínimo con un Manual de funciones definido

- 4. Nivel de Practicidad de sus herramientas de gestión:** Indica si las herramientas que la metodología tiene para el seguimiento y control son

prácticas para el usuario. No sólo se enfocará en la cantidad, sino también en cuán prácticas resultan ser para el usuario.

1	2	3	4
Muy difícil	Difícil	Fácil	Muy fácil

Una vez descritos los factores se realizó la matriz de enfrentamiento donde se premia con 1 y se castiga con 0 la cual nos dio como resultado lo siguiente que nos servirá para ponderar los factores y posteriormente realizar la matriz de priorización:

N°	FACTORES	Nivel de impacto	Costo del método	Nivel de Madurez de la organización	Nivel de Practicidad de sus herramientas de gestión	Total	% Total
1	Nivel de impacto		0	1	1	3	30%
2	Costo del método	1		0	1	2	20%
3	Nivel de Madurez de la organización	0	1		1	3	30%
4	Nivel de Practicidad de sus herramientas de gestión	0	1	0		1	20%

Una vez obtenidos los pesos y factores a analizar en la comparación de las alternativas de solución para el problema presentado indicamos que, para la calificación, se emplearon los siguientes criterios:

N°	PUNTAJE	DESCRIPCIÓN
a.	1	Muy Malo
b.	2	Malo
c.	3	Bueno
d.	4	Muy bueno

Tabla N° 7: Criterios de evaluación

Fuente: Elaboración Propia

N°	FACTORES	PESO	7 pasos de resolución de		Celdas de Manufactura		Lean 6 sigma	
			Puntuación	Valor	Puntuación	Valor	Puntuación	Valor
1	Nivel de impacto	30%	3	0.9	4	1.2	3	0.9
2	Costo del método	20%	3	0.6	4	0.8	2	0.4
3	Nivel de Madurez de la organización	30%	3	0.9	4	1.2	3	0.9
5	Nivel de Practicidad de sus herramientas de	20%	4	0.8	3	0.6	2	0.4
TOTAL		100%	3.2		3.80 (Ideal)		2.6	

Tabla N° 8: Matriz de priorización

Fuente: Elaboración Propia

En conclusión, la implementación de Celdas de Manufactura; es más factible en cuanto al Nivel de Impacto de la organización ya que a diferencia de las dos opciones de solución presentadas, permite iniciar la alternativa sin tener procesos previamente identificados o maduros. Asimismo, el costo de la implementación y el Nivel de riesgo son puntos que permite tomar como punto de implementación y el Nivel de Practicidad de sus herramientas de gestión dado que las herramientas que se utilizan son consideradas prácticas en su uso diario para los usuarios.

CAPÍTULO VII

IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA

En este capítulo se evaluará el impacto económico de la implementación del Lean Manufacturing aplicando la herramienta Celdas de Manufactura.

Para ello se presentará los costos que incurrirán en la aplicación de la herramienta, a la vez el personal será sometido a capacitaciones para que tenga un buen desempeño dentro de la compañía y a la vez se tenga mejores resultados de la implementación de la herramienta.

A la vez también se tendrá un Gantt de actividades realizado durante la implementación de la Herramienta Celdas de Manufactura.

Se detalla lo siguiente:

Área	Personal	Sueldo	Costo / día
CORTE	Jefatura	S/ 6,000.00	S/ 250.00
	Supervisor	S/ 2,500.00	S/ 104.17
	Operarios	S/ 930.00	S/ 38.75
COSTURA	Jefatura	S/ 6,000.00	S/ 250.00
	Supervisor	S/ 2,000.00	S/ 83.33
	Operarios	S/ 930.00	S/ 38.75
ACABADOS	Jefatura	S/ 6,000.00	S/ 250.00
	Supervisor	S/ 1,800.00	S/ 75.00
	Operarios	S/ 930.00	S/ 38.75
PCP	Jefatura	S/ 8,000.00	S/ 333.33
	Programador	S/ 2,500.00	S/ 104.17
	Controles	S/ 930.00	S/ 38.75
CALIDAD	Jefatura	S/ 6,000.00	S/ 250.00
	Supervisor	S/ 2,000.00	S/ 83.33
	Inspectores	S/ 930.00	S/ 38.75
MEJORA CONTINUA	Jefatura	S/ 6,000.00	S/ 250.00
	Analista	S/ 2,000.00	S/ 83.33

Tabla N° 9: Costo de Sueldos del personal administrativo

Fuente: Elaboración Propia

HORAS EMPLEADAS PARA LA CAPACITACIÓN DEL PROYECTO												
Área	Personal	Cantidad Personal	1/10/2018 (24 días)	1/11/2018 (24 días)	1/12/2018 (24 días)	1/01/2019 (24 días)	1/02/2019 (24 días)	1/03/2019 (24 días)	Horas Totales	Días	Costo/ Día	Inversión MO
CORTE	Jefatura	1	56	14					70	9	S/ 250.00	S/ 2,187.50
	Supervisor	1	56	14					70	9	S/ 104.17	S/ 911.46
	Operarios	13	56	14					70	9	S/ 38.75	S/ 339.06
COSTURA	Jefatura	1	56	14					70	9	S/ 250.00	S/ 2,187.50
	Supervisor	1	56	14					70	9	S/ 83.33	S/ 729.17
	Operarios	18	56	14					70	9	S/ 38.75	S/ 339.06
ACABADOS	Jefatura	1	56	14					70	9	S/ 250.00	S/ 2,187.50
	Supervisor	1	56	14					70	9	S/ 75.00	S/ 656.25
	Operarios	5	56	14					70	9	S/ 38.75	S/ 339.06
PCP	Jefatura	1	56	14					70	9	S/ 333.33	S/ 2,916.67
	Programadores	3	56	14					70	9	S/ 104.17	S/ 911.46
	Controles	3	56	14					70	9	S/ 38.75	S/ 339.06
CALIDAD	Jefatura	1	56	14					70	9	S/ 250.00	S/ 2,187.50
	Supervisor	1	56	14					70	9	S/ 83.33	S/ 729.17
	Inspectores	2	56	14					70	9	S/ 38.75	S/ 339.06
MEJORA CONTINUA	Jefatura	1	56	14					70	9	S/ 250.00	S/ 2,187.50
	Analista	1	56	14					70	9	S/ 83.33	S/ 729.17
												S/20,216.15

Tabla N° 10: Costo de MO - Capacitación

Fuente: Elaboración Propia

HORAS EMPLEADAS EN KAIZEN												
Área	Personal	Cantidad Personal	1/10/2018 (24 días)	1/11/2018 (24 días)	1/12/2018 (24 días)	1/01/2019 (24 días)	1/02/2019 (24 días)	1/03/2019 (24 días)	Horas Totales	Días	Costo/ Día	Inversión MO
CORTE	Jefatura	1		40					40	5	S/ 250.00	S/ 1,250.00
	Supervisor	1		40					40	5	S/ 104.17	S/ 520.83
	Operarios	13		40					40	5	S/ 38.75	S/ 193.75
COSTURA	Jefatura	1		40					40	5	S/ 250.00	S/ 1,250.00
	Supervisor	1		40					40	5	S/ 83.33	S/ 416.67
	Operarios	18		40					40	5	S/ 38.75	S/ 193.75
ACABADOS	Jefatura	1		40					40	5	S/ 250.00	S/ 1,250.00
	Supervisor	1		40					40	5	S/ 75.00	S/ 375.00
	Operarios	5		40					40	5	S/ 38.75	S/ 193.75
PCP	Jefatura	1		40					40	5	S/ 333.33	S/ 1,666.67
	Programadores	3		40					40	5	S/ 104.17	S/ 520.83
	Controles	3		40					40	5	S/ 38.75	S/ 193.75
CALIDAD	Jefatura	1		40					40	5	S/ 250.00	S/ 1,250.00
	Supervisor	1		40					40	5	S/ 83.33	S/ 416.67
	Inspectores	2		40					40	5	S/ 38.75	S/ 193.75
MEJORA CONTINUA	Jefatura	1		40					40	5	S/ 250.00	S/ 1,250.00
	Analista	1		40					40	5	S/ 83.33	S/ 416.67
												S/11,552.08

Tabla N° 11: Costo de MO - KAIZEN

Fuente: Elaboración Propia

HORAS EMPLEADAS EN LA IMPLEMENTACION												
Área	Personal	Cantidad Personal	1/10/2018 (24 días)	1/11/2018 (24 días)	1/12/2018 (24 días)	1/01/2019 (24 días)	1/02/2019 (24 días)	1/03/2019 (24 días)	Horas Totales	Días	Costo/Día	Inversión MO
CORTE	Jefatura	1			80				80	10	S/ 250.00	S/ 2,500.00
	Supervisor	1			80				80	10	S/ 104.17	S/ 1,041.67
	Operarios	13			80				80	10	S/ 38.75	S/ 387.50
COSTURA	Jefatura	1			80				80	10	S/ 250.00	S/ 2,500.00
	Supervisor	1			80				80	10	S/ 83.33	S/ 833.33
	Operarios	18				80			80	10	S/ 38.75	S/ 387.50
ACABADOS	Jefatura	1				80			80	10	S/ 250.00	S/ 2,500.00
	Supervisor	1				80			80	10	S/ 75.00	S/ 750.00
	Operarios	5							0	0	S/ 38.75	S/ -
PCP	Jefatura	1					80		80	10	S/ 333.33	S/ 3,333.33
	Programadores	3					80		80	10	S/ 104.17	S/ 1,041.67
	Controles	3					80		80	10	S/ 38.75	S/ 387.50
CALIDAD	Jefatura	1			80				80	10	S/ 250.00	S/ 2,500.00
	Supervisor	1			80				80	10	S/ 83.33	S/ 833.33
	Inspectores	2			80				80	10	S/ 38.75	S/ 387.50
MEJORA CONTINUA	Jefatura	1			80				80	10	S/ 250.00	S/ 2,500.00
	Analista	4			80				80	10	S/ 83.33	S/ 833.33
S/22,716.67												

Tabla N° 12: Costo MO - IMPLEMENTACIÓN

Fuente: Elaboración Propia

Área	Equipos	Costo
CORTE	Lineas Nuevas	S/ 10,000.00
	Muebles	S/ 5,000.00
COSTURA Y	Lineas Nuevas	S/ 15,000.00
	Muebles	S/ 5,000.00
ACABADOS	TV	S/ 5,000.00
CALIDAD	Módulos	S/ 5,000.00
		S/ 45,000.00

Tabla N° 13: Inversión Gestión Visual

Fuente: Elaboración Propia

Área	Equipos
Inversión Total	S/ 99,864.00
Ahorros:	
Corte	S/ 26,250.00
Celda Manufactura (Costura/Acabados/Calidad)	S/ 62,500.00
TOTAL GANANCIA(MES)	S/ 88,750.00

Recuperación de Inversión

1.1 MES

Ganancias Próximo 6 meses (Prom)	S/ 443,750.00
--	----------------------

Tabla N° 14: Costo Beneficio

Fuente: Elaboración Propia

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	NOVIEMBRE				DICIEMBRE				ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL					
	SEM 44	SEM 45	SEM 46	SEM 47	SEM 48	SEM 49	SEM 50	SEM 51	SEM 52	SEM 01	SEM 02	SEM 03	SEM 04	SEM 05	SEM 06	SEM 07	SEM 08	SEM 09	SEM 10	SEM 11	SEM 12	SEM 13	SEM 14	SEM 15	SEM 16	SEM 17
Reunion de equipo de trabajo para definir los objetivos y la implemenacion de la herramienta																										
Analisis y Diagnostico de la area de Corte, Costura y Acabado																										
Analisis y Diagnostico del area de PCP y Calidad Auditoria																										
Armar un programa de mantenimiento para Corte-Costura																										
Aplicación de la herramienta Celdas de Manufactura en el area de Costura																										
Realizar plan de Capacitacion para el personal de las diferentes áreas																										
Realizar indicadores de eficiencia de las áreas																										
Realizar seguimiento de la aplicación de la herramienta de Celdas de Manufactura																										

CONCLUSIONES

1. Se concluye que con la implementación de Lean Manufacturing contribuye a la reducción de tiempos improductivos e innecesarios, para aumentar la productividad en la línea de confección de prenda de vestir, así mismo brinda a la empresa una ventaja más competitiva en calidad, flexibilidad y cumplimiento de entrega al cliente.
2. Con la Implementación de la herramienta Kaizen se pudo identificar las causas principales y secundarias para poder mejorar todas las variables que generaban tiempos improductivos e innecesarios de los diferentes procesos de manufactura.
3. En el desarrollo de la implementación de la herramienta Celdas de Manufactura fue muy esencial porque nos permitió mejorar la distribución de la línea y a la vez integrar dos áreas en una como es el área de costura-acabados. Optimizando nuestros recursos y obteniendo un incremento en nuestra producción de prendas de vestir.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda a todos los miembros de la empresa que comprendan que están en una etapa de cambio aplicando mejora continua dentro de ella, y que para lograr los objetivos la Gerencia debe de concientizar y entender que esta herramienta que se está aplicando en la empresa les traerá muchos beneficios, generando ahorro y eliminando todo desperdicio que no agregue valor a su producción.
2. Aplicar la herramienta buscando más oportunidades de mejora y además aplicar en otras áreas del proceso.
3. El recurso humano es el factor principal para aplicar esta herramienta, es por ello que se debe de concientizar mucho al personal porque vamos a lograr una buena retroalimentación en los procesos.
4. Revisar de manera constante y realizar seguimiento de los indicadores de los procesos para poder ir tomando decisiones y evitar que la implementación de la herramienta caiga.
5. Desarrollar programas de motivación y liderazgo, la cual permita al personal formar parte activa de la implementación de la herramienta Celdas de Manufactura y Lean Manufacturing.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Eduardo, A. (2010). *Celdas de Manufactura*. Edición Universidad Tecnológica de Pereira.
- Griffin (2010). *La era de la productividad*. Edición Banco Interamericano de desarrollo.
- Gutiérrez (2005). *Herramientas para la mejora de la calidad: Métodos para la mejora continua y la solución de problemas*. Edición Confemetal.
- Montgomery (2006). *Administración de Calidad*. Edición Pearson Educación de México, S.A.
- Nakajima (1991), “*Mantenimiento Total de la Producción*”. Edición Confemetal, Madrid.
- Ohno (1988). *Manual de Lean Manufacturing*. Edición EAE.
- Pineda (2004). *Kaizen, La clave de la ventaja competitiva japonesa*, Edición Compañía Editorial Continental.
- Rajadell y Sánchez (2010). *Lean Manufacturing- Evidencia de una necesidad*. Ediciones Díaz Santos.
- Ramos A. (2014). *Gestión Estratégica del cambio*. Edición Pablo Miguel Guerrero Rojas.
- Villaseñor y Galindo (2009), “*Conceptos y reglas de lean Manufacturing*”. Edición Limusa.
- Villaseñor y Galindo (2010). *Las 5S*. Edición Confemetal, Madrid.

ANEXOS

ANEXO N°1: Personal del área de corte



ANEXO N°2: Capacitación al personal de Mantenimiento



ANEXO N°3: Capacitación al personal de Mantenimiento



ANEXO N°4: Presentación de avance del proyecto



ANEXO N°5: Presentación de la herramienta Kaizen



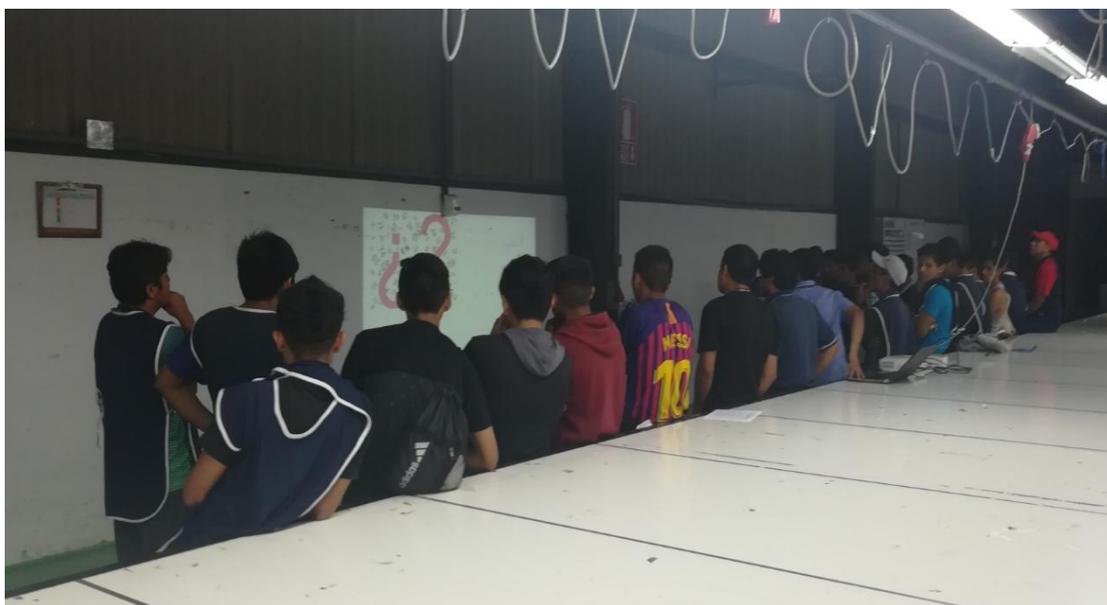
ANEXO N°6: Capacitación al personal



ANEXO N°7: Equipo de implementación de la herramienta



ANEXO N°8: Capacitación de personal



ANEXO N°9: Check List de Cambio de Modelo en la línea de confección

DEL VALLE		CHECK LIST CAMBIO DE ESTILO				LÍNEA	06	
ESTILO NUEVO	BOX	T-SHIRT	SWEATSHIRT	VESTIDO	CLIENTE	DVL		
TIPO DE PRENDA	BOX C/ BANDA	TANK	CASACA	SHORT	ESTILO CLIENTE	EF3957		
	BOX C/ CAMISA	CAPUCHA	CAMISA	PANTALÓN	# MÁQUINAS			
Tiempo STD CE		Tiempo Real CE		8:20				
CHECK LIST		RESPONSABLE	Marcar: SÍ (✓) o NO (X)					
1	FICHA TÉCNICA	SUPERVISOR	FORMAL	PROVISIONAL				
2	PROTOTIPO	SUPERVISOR	✓	X				
3	PREDALANCE	ANALISTA DE INGENIERIA	✓					
4	LAY OUT	ANALISTA DE INGENIERIA	ANALISTA	MECÁNICO				
5	REVISIÓN DEL PEDIDO	SUPERVISOR	SUPERVISOR	MECÁNICO	INSTRUCTOR	AUDITOR	ANALISTA	
6	MÁQUINAS DISPONIBLES	ANALISTA DE INGENIERIA	✓	✓				
7	MÁQUINAS PREPARADAS CON SUS ACCESORIOS	MECÁNICO	✓	SOLICITADAS	PREPARADAS	GRADUADAS EN LÍNEA	ADICIONALES	
8	OPERARIOS CAPACITADOS EN OPERACIONES CRÍTICAS Y/O SOLICITADAS	INSTRUCTOR	✓					
9	VALIDAR CANTIDAD Y CALIDAD DE CARGA	SUPERVISOR	✓					
PROBLEMAS ANTES DEL CAMBIO	<input type="checkbox"/> Falta de carga (Cada del pedido)	<input type="checkbox"/> Reprocesos del estilo anterior	<input type="checkbox"/> No se realizó las capacitaciones requeridas					
	<input type="checkbox"/> Se entregó tarde el pedido (PCP)	<input type="checkbox"/> F.T. No disponible	<input type="checkbox"/> Carga tarde de corte					
	<input type="checkbox"/> Reposición (PCP)	<input type="checkbox"/> Definición de Métodos en línea	<input type="checkbox"/> Negligencia del supervisor					
	<input type="checkbox"/> Reposición a mitad del cambio de estilo	<input type="checkbox"/> Máquinas No preparadas	<input type="checkbox"/> Carga Incompleta					
CAMBIO DE ESTILO	DÍAS DE ANTICIPACIÓN AL MECÁNICO	2	INICIO	FECHA	11-02	HORA	8:30	
AUDIT DE	N° de intentos	1	FIN	FECHA	12-02	HORA	10:30	
OBSERVACIONES			APROBACIÓN	FECHA	12-2-	HORA	11:45	
Supervisor:	El cambio demora ese tiempo + reposición de prendas en línea. (Tamaño lonza Mecánico)							
Mantenimiento:	NO hubo abastecimiento de personal mecánico. demora.							
Auditor:								
Supervisor de Costura:								
Mecánico:								

ANEXO N°11: Línea de Costura con Celdas Integradas

