UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA
INGENIERIA INDUSTRIAL

TITULO

Plan de mejora en los módulos 56-60 del área de costura en la empresa textil Kaizen S.A, utilizando la metodología de Lean Manufacturing.

AUTORES

Br. Libeth Marisela Nicaragua Hernández.

Br. Kevin David Reyes Cárcamo.

TUTOR

Mba. Ing. Oscar Danilo Fuentes Espinoza

Managua, 06 de julio de 2018

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE TECNOLOGÍA DE LA INDUSTRIA

Líder en Ciencia y Tecnología

SECRETARÍA DE FACULTAD

F-8:CARTA DE EGRESADO

El Suscrito Secretario de la **FACULTAD DE TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA** hace constar que:

NICARAGUA HERNÁNDEZ LIBETH MARISELA

Carne: **2011-36863** Turno **Diurno** Plan de Estudios **2015** de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, es **EGRESADO** de la Carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**.

Se extiende la presente **CARTA DE EGRESADO**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los veinte y cinco dias del mes de enero del año dos mil diecisiete.

Atentamente,

Ing. Wilmer José Ramírez Velásquez
Secretario de Facultad

Managua, Nicaragua. Apdo. 5595 Tel: 22486879-22490942-22401653

IMPRESO POR SISTEMA DE REGISTRO ACADEMICO EL 25-ene-2017

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE TECNOLOGÍA DE LA INDUSTRIA

Líder en Ciencia y Tecnología

SECRETARÍA DE FACULTAD

F-8:CARTA DE EGRESADO

El Suscrito Secretario de la **FACULTAD DE TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA** hace constar que:

REYES CÁRCAMO KEVIN DAVID

Carne: **2011-36833** Turno **Diurno** Plan de Estudios **2015** de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, es **EGRESADO** de la Carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL.**

Se extiende la presente **CARTA DE EGRESADO,** a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los siete días del mes de septiembre del año dos mil diecisiete.

Atentamente,

Ing. Wilmer José Ramírez Velásquez
Secretario de Facultad

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA SECRETARIA F.T.I.

Managua, Nicaragua. Apdo. 5595 Tel: 22486879-22490942-22401653

IMPRESO POR SISTEMA DE REGISTRO ACADEMICO EL 07-sep.-2017

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
Facultad de Tecnología de la Industria
DECANATURA

Managua, 22 de Mayo del 2017

Brs. Libeth Marisela Nicaragua Hernández
Kevin David Reyes Cárcamo

Por este medio hago constar que el protocolo de su trabajo monográfico titulado **"Plan de mejora en los módulos 56-60 del área de costura en la empresa textil Kaizen S.A, utilizando la metodología de Lean Manufacturing"**, para obtener el título de **Ingeniero Industrial** y que contará con el MBA. Oscar Danilo Fuentes Espinoza como tutor, ha sido aprobado por esta Decanatura.

Cordialmente,

Facultad de Tecnología de Industria
DECANATURA
F.T.I.
U.N.I.

MBA. Daniel Cuadra Horney
Decano

C/c Archivo
DCH/art

Managua, Nicaragua. Apdo. 5595 • Tel.: 2249-6437 • 2248-6879 • 2251 8271 • 2251 8276
Telefax: 2240 1653 • 2249 0942

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
Facultad de Tecnología de la Industria
DECANATURA

Managua, 30 de noviembre del 2017

Brs. Libeth Marisela Nicaragua Hernández
Kevin David Reyes Cárcamo

Por este medio hago constar que la solicitud de prórroga de entrega de su trabajo monográfico titulado **"Plan de mejora en los módulos 56-60 del área de costura en la empresa textil Kaizen S.A., utilizando la metodología de Lean Manufacturing",** para obtener el título de **Ingeniero Industrial** y que cuenta con el **MBA. Oscar Danilo Fuentes Espinoza** como tutor, ha sido aprobado por esta Decanatura para el día viernes 20 de abril del 2018.

.

Cordialmente,

MSc. Glenda Marcia Velásquez Vargas
Decano en funciones

C/c Archivo
DCH/art

Managua, Nicaragua. Apdo. 5595 • Tel.: 2249-6437 • 2248-6879 • 2251 8271 • 2251 8276
Telefax: 2240 1653 • 2249 0942

KAIZEN
MAKE IT BETTER

CONSTANCIA

Por medio la presente la Gerencia de Recursos Humanos de la Empresa

KAIZEN S.A.

Hace constar que los Bachilleres:

Br. KEVIN DAVID REYES CÁRCAMO con número de cedula:001-310593-0059B y **Br. LIBETH MARISELA NICARAGUA HERNANDEZ** con número de cedula: 401-300595-0007N. Realizaron Monografía en el Periodo comprendido de febrero 2017 – febrero del 2018

Tema:

"Plan de mejora en los módulos 56-60, del área de costura en la Empresa Textil Kaizen S.A, utilizando la metodología Lean Manufacturing"

Se extiende la presente a solicitud de la parte interesada y para los fines que estime conveniente a los treinta días del mes de abril del año dos mil dieciocho.

KAIZEN S.A. Gerencia Recursos Humanos

Lic. Sindy Escobar
Gte. Recursos Humanos
Cel.: 89052013

18/04/2018

Ing. Daniel Cuadra Horney
Decano Facultad de Tecnología de la Industria
Recinto Universitario Pedro Arauz Palacios
Su despacho

Estimado Ingeniero Cuadra:

Por medio de la presente, remito a usted los juegos del trabajo monográfico con tema « Plan de mejora en los módulos 56-60 del área de costura en la empresa textil Kaizen S.A, utilizando la metodología de Lean Manufacturing. » presentado por los bachilleres; Libeth Marisela Nicaragua Hernández, con número de carné 2011-36863 y Kevin David Reyes Cárcamo con número de carné 2011-36833, para optar al título de Ingenieros Industriales.

Este trabajo reúne los requisitos establecidos para monografía que especifica el Reglamento de la UNI-Managua.

Esperando la fecha de defensa final, me suscribo deseándole éxito en sus labores cotidianas.

Cordialmente,

_____

Mba. Ing. Oscar Danilo Fuentes Espinoza
Docente del Departamento de Producción
Tutor de Monografía de Graduación
UNI-RUPAP, Managua

Cc.: Archivo

i. Dedicatoria.

A mis padres por el amor, apoyo y confianza que me han brindado siempre y por ser un gran ejemplo en mi vida.

A mi esposo por recibir su motivación y apoyo incondicional en todo el lapso de mi carrera y culminación de esta misma.

A mi futuro bebe por ser mi inspiración.

Libeth Marisela Nicaragua Hernández.

i. Dedicatoria.

A mi madre BEATRIZ CARCAMO por haberme apoyado en todo momento y ser el pilar más importante en mi vida y sobre todo el amor que me ha dado.

A mi padre MARVIN REYES por sus consejos, por el valor mostrado para salir adelante y por su amor.

Kevin David Reyes Cárcamo.

ii. Agradecimiento.

Agradecemos a Dios, por habernos dado salud, fuerzas y sabiduría para cumplir con nuestros objetivos y permitir culminar con nuestros estudios.

A nuestra familia por estar en todo momento, por su sacrificios, apoyo y esfuerzos de habernos brindado algo invaluable como es la educación.

A nuestro tutor Mba. Ing. Oscar Fuente por habernos apoyado y transmitido sus conocimientos para la culminación de nuestra monografía.

Libeth Marisela Nicaragua Hernández.

Kevin David Reyes Cárcamo.

iii. Resumen.

Este trabajo monográfico fue realizado en la empresa Kaizen S.A ubicada en el parque industrial El Transito, km 7.5 carretera norte, de donde fue la Kativo 500 mts al sur, Managua, Nicaragua, teniendo como tema "Plan de mejora en los módulos 56-60 del área de costura en la empresa textil Kaizen S.A, utilizando la metodología de Lean Manufacturing".

Hay muchas herramientas lean que pueden ser utilizadas para mejorar el proceso de cada empresa, de las ellas se seleccionaron 3 para ser aplicadas en Kaizen, siendo estas: Análisis de los 7 desperdicios, las 5'S y mapeo de la cadena de valor (VSM). Para dar inicio con el plan de mejora se realizó un análisis de los 7 desperdicios en el flujo de producción dando inicio en la semana 6 con un recorrido a lo largo de la cadena de valor de los módulos, por medio de la gestión visual y levantamiento de datos se diagnosticó todos los desperdicios presentes y que no agregan valor al proceso de elaboración de cada producto. Los datos obtenidos dieron como resultado la identificación de 6 desperdicios, uno de los mayores identificado fue el sobre inventario presente entre procesos, provocado por cuellos de botellas y poca capacidad productiva de los operarios, siendo un grave problema porque causa el origen de los demás desperdicios presentes en el módulo.

La aplicación de las 5´S dio inicio en la semana 9, recopilando información del estado actual de los módulos pilotos enfocado en mano de obra, disposición de la materia prima, obteniendo como resultado que los módulos pilotos no contaban con las condiciones adecuadas para realizar su labor. Posteriormente se realizó una auditoria preliminar de las 5'S enfocado en el cumplimiento de las tres primeras S; eliminar, ordenar y limpiar, dando como resultado un promedio por debajo del 40% en cada módulo ya que los operarios acumulaban objetos innecesarios para la producción en su puestos de trabajo, como objetos personales, herramientas innecesarias, entre otros, ningún módulo contaba con ayudas visuales y menos con un lugar establecido para cada cosa, también se tuvo que tanto el piso como las maquinas se encontraba sucios la mayor parte del tiempo.

Al obtener un diagnóstico claro de la situación actual de los módulos y los problemas que se enfrentaban, se planeó la estrategia de implementación de las 5'S con el Ing. Héctor Téllez, dando inicio con capacitaciones de cada una de las S a los operarios con una duración de 5 semanas, esto se realizó con el objetivo de que cada operario tuviera el conocimiento y

comprensión de la importancia de aplicar las 5'S en su lugar de trabajo. Así mismo cada vez que se capacitaba a los operarios sobre una de las S, se trabajó de la mano en la aplicación de cada una de estas en cada módulo, tomando en cuenta las opiniones e ideas de los operarios se detectaron puntos de mejoras y se diseñaron aditamentos que mejoraron el orden y la estandarización de los módulos, también se diseñó la disposición del sistema de succión reduciendo enormemente la suciedad del piso y de las máquinas. Se hizo el seguimiento de estas mejoras obteniendo resultados exitosos ya que se logró alcanzar en la semana 28 el cumplimiento de la meta de producción y 5'S.

Posteriormente la tercera herramienta aplicada es el VSM cuyo objetivo es la eliminación de los desperdicios de producción que no agregan valor al producto. En la semana 23 se conformó el quipo lean a cargo de la recolección de datos y la aplicación de esta herramienta, se inició con la identificación de la familia de producto a mapear, esto se realizó por medio del análisis PQ, dando como resultado el estilo 3601 (jersey manga larga) como nuestra familia de producto porque representa mayores ingresos a la empresa en comparación a otros estilos que elaboran los módulos pilotos, posteriormente en la semana 24 se recolecto los atributos de los procesos del módulo 58 que trabaja el estilo 3601, una vez conformado el equipo lean y obtenido la familia de producto se procedió a impartir capacitación a los operarios involucrados en el flujo de proceso del producto a mapear sobre las herramientas y técnicas para la elaboración y aplicación del VSM.

Durante la recolección de los datos para mapear el flujo de valor del estado actual, se obtuvo como resultado un proceso deficiente debido a que no cumplía con la demanda para poder satisfacer al cliente, puesto que la línea del módulo no está balanceada y por ejemplo en la operación de pegar manga el tiempo de ciclo es mayor del takt time, siendo este mismo de 13 piezas por segundo, así varias operaciones como está no están en el rango en que deberían, provocando tener que trabajar el sexto día para cumplir con la meta de producción. Por medio de estos resultados se elaboró una propuesta del mapa del estado futuro aplicando las herramientas que permiten poder alcanzar el estado ideal, enfocado en la demanda y la capacidad para satisfacer al cliente, el flujo de la materia prima y nivelar la producción por medio del uso del Heijunka.

INDICE

i. Dedicatoria. i
ii. Agradecimiento. ii
iii. Resumen. iv
I. Introducción 1
II. Antecedentes 3
III. Justificación 5
IV. Objetivos 6
Objetivo general 6
Objetivos específicos 6
V. Marco teórico 7
5.1 Generalidades 7
5.1.1 Los orígenes y principios de Lean Manufacturing 7
5.1.2 Definición de lean manufacturing. 9
5.1.3 Estructura del sistema lean. 10
5.2 Técnicas lean manufacturing 10
5.2.1 Desperdicio y valor añadido 11
5.2.2 Técnica 5'S 18
5.2.3 Mapeo de la cadena de valor 22
VI. Análisis y presentación de resultados 29
6.1 Siete desperdicios 29
6.1.1 Desperdicio por sobre inventario. 29
6.1.2 Desperdicio por tiempo de espera 30
6.1.3 Desperdicio por transporte. 31
6.1.4 Desperdicio por movimiento innecesario. 31
6.1.5 Desperdicio por defectos. 32
6.1.6 Desperdicio por reproceso. 33
6.2 Implementación 5'S 34
6.2.1 Diagnóstico inicial en los módulos 34
6.2.2 Coach transformacional 37
6.2.3 Proceso de Implementación de 5´S 39
6.2.4 Auditorias 5'S 56
6.2.5 Análisis de las variables 61
6.3 Mapeo de la cadena de valor 71
6.3.1 Conformación del equipo lean. 71
6.3.2 Elegir la cadena del flujo de valor 71
6.3.3 Aprender sobre lean. 73
6.3.4 Mapa actual 73

6.3.5 Métricas lean. 76
6.3.6 Mapeo del estado futuro. 78
6.3.7 Creación del plan Kaizen. 85
6.3.8 Implementación de los planes Kaizen 87
VII Conclusiones 88
VIII Recomendaciones 90
IX Bibliografía 91
Anexos 92

I. Introducción

El régimen de zonas francas de Nicaragua es uno de los más competitivos y de mayor crecimiento de la región centroamericana y de la cuenca del caribe. Ha demostrado ser una efectiva y rentable operación para las empresas extranjeras y nacionales, principalmente por la cercanía con sus principales mercados, Estados Unidos y Sur América, por la estabilidad política, económica y social del país. Representa un sector de mucha incidencia en el proceso de inserción de la economía nicaragüense en el mercado internacional.

Kaizen S.A. pertenece al régimen de zonas francas y es una empresa dedicada a la confección de prendas de vestir destinadas a la exportación, cuenta con un personal de 1.074, en donde actualmente 742 trabajadores pertenecen al área de costura, incluyendo operarios, supervisores y coordinadores de producción, cabe destacar que existe una alta rotación de personal, por ello el número de trabajadores cambia frecuentemente. El área total de Kaizen es de 13,000.00 metros cuadrados, el total de maquinaria en el área de costura es de 684m^2, donde las que se usan son; Plana: 50ea, Cover stitch: 130ea, Overlock: 430ea, Codo: 65ea, Kaizen fabrica diversos tipos de productos, entre los que se pueden mencionar; camisetas cuello redondo, camisetas cuello V, sudadera, camisolas y jersey, teniendo una capacidad de producción de 52,000 docenas por semana.

En los últimos años la empresa ha enfrentado diversos problemas en el área de producción, calidad y seguridad. En el área de costura se han realizado ejecuciones de programas de auditorías de 5’S, siendo el principal obstáculo de estas auditorías la falta de implementación de proyecto 5’S que incluyera la participación de todos los trabajadores, de igual manera no se ha implementado VSM, por lo cual se requiere la implementación de estas herramientas Lean en los módulos pilotos, para que permita a la empresa el logro de sus metas en esta área, las cuales son: Implementar cultura 5s, eliminación de desperdicio, mejorar índice de productividad y calidad, y el 80% del cumplimiento de 5´S.

En este documento se presentan los antecedentes del problema en la empresa, los objetivos, justificación practica del trabajo, el marco teórico que explica los principales conceptos y teorías relacionados con la metodología de Lean Manufacturing, así como el análisis y presentación de resultados de la implementación de las 3 herramientas que se usaron, como son; los 7 desperdicios, las 5´S y VSM.

El objetivo principal de este trabajo monográfico es presentar un plan de mejora en la empresa Kaizen S.A aplicando la metodología de Lean Manufacturing en los 5 módulos pilotos del área de costura, permitiendo crear objetivos para la mejora continua del proceso productivo y poder alcanzar el estado ideal que quiere la empresa, permitiendo la detección inmediata y eliminación de cualquier tipo de desperdicios que no agregue valor siendo el principal objetivo de los pensadores lean.

II. Antecedentes

Nicaragua fue uno de los dos primeros países en la región centroamericana en contar con una ley para desarrollar el régimen de zona franca en 1976. La zona franca hoy se ha convertido en el primer sector exportador del país a través de la industria textil, el primer generador de empleo formal, el tercer generador de inversión extranjera directa, y el primer generador de inversión extranjera directa productiva.

Kaizen S.A ha implementado diferentes herramientas Lean desde hace 3 años, con el objetivo de ser una empresa líder en la implementación de Lean y de esa manera nivelar la producción y tener un ambiente de trabajo apropiado donde el operario se sienta bien laborar. Entre las herramientas que se ha implementado están: VSM en el área de exportaciones y en el área de corte, y 5'S en el área de trims (bodega de accesorios).

En 2015 se empezó a ejecutar programas de auditoria 5'S; En enero del 2015 se empieza a usar el método de checklist en todas las áreas de Kaizen, se puede observar en anexos el formato 1 en donde por medio de auditorías se controló el cumplimiento de una lista de parámetros, en los cuales se evaluó el orden, limpieza, seguridad, y estandarización de los módulos de costura. La empresa utilizo este método en el lapso de enero-octubre de 2015.

Cabe destacar que la meta de la empresa hacia el cumplimiento de las 5'S para ese entonces fue de 40% en el área de costura, aplicando el método checklist se obtuvo como resultado un intervalo de 32-41% en los meses que se implementó.

En octubre de 2015 se cambió el método y la meta para la evaluación de la 5'S, siendo esta de 65%, se comenzó a ejecutar autoevaluaciones en todas las áreas de Kaizen, se puede observar en anexos el formato 2, en donde el encargado del proceso o supervisor del módulo se auto evaluó por medio de una lista de parámetros que debió cumplir sobre la metodología 5'S , antes, durante y después de la auditoria, este realizo la auditoria posteriormente al módulo donde evaluaba el cumplimiento de cada una de las 5'S. Con este método no se obtuvo buenos resultados, como se pudo observar en la gráfica 1 ubicada en anexos, iniciando

en octubre con 1.245%, para el mes de febrero de 2016 hubo un aumento en porcentaje siendo de 22.69% y el puntaje más alto de lo que duro este método. Para marzo hay una baja en 1.72% y para el mes que finalizo este método se obtuvo un porcentaje de 8.29% en el mes de agosto.

A finales del mes de septiembre el área de mejora continua de la empresa Kaizen, ejecutó un nuevo método de auditoria 5'S llamándose programa GOLES (Ganar espacio, Ordenar, Limpiar, Estandarizar y Sostener), empezó en el área de costura y luego abarco las áreas operacionales tales como: bodega de tela, kanban, corte, cinta, clasificación de irregulares y empaque, en donde la meta fue del 80%, este método consistió en ganar puntos en el lugar de trabajo diariamente, para esto se utilizó una hoja de auditoria la cual se puede observar en anexos formato 3, en donde se evaluó las tres primeras S. Con este programa para el mes de septiembre hubo un crecimiento aproximado de 30% con respecto al mes de agosto. El programa terminó en el mes de diciembre con un 45.33%, por debajo de la mejor puntuación habida, siendo esta de 50.80%.

Para el año 2017 se inició en el mes de enero la evaluación de las 5'S, nuevamente con un checklist, formato 4 que se puede observar en anexos. En donde el auditor realiza este checklist una vez a la semana para evaluar cada uno de los puntos en cada una de las áreas.

III. Justificación

Con el objetivo de poder competir en los mercados globales, muchas empresas se enfrentan al reto de implementar nuevas técnicas organizativas y de producción. En la actualidad existen múltiples metodologías para la mejora tales como seis sigmas, calidad total, Lean Manufacturing, entre otras.

Un aporte de la monografía, desde el punto de vista metodológico es precisamente el uso de la metodología de Lean Manufacturing para la detección de las oportunidades de mejora en la empresa Kaizen S.A. Lean, significa liderazgo, trabajo en equipo y resolución de problemas a través del uso de diferentes herramientas entre las cuales se puede mencionar los 7 desperdicios, 5s, VSM, Heijunka, Jidoka, Just in time (JIT), Kaizen, entre otras. Lean es una filosofía que lleva hacia la mejora continua a toda la organización a través de la focalización en las necesidades de los clientes, potenciando las aptitudes de los trabajadores y la mejora de los procesos.

La implementación de 7 desperdicios, 5'S y VSM, en los 5 módulos pilotos del área de costura permitirá la reducción o eliminación de todo tipo de desperdicio, entendidos éstos como los procesos o actividades que usan más recursos de los estrictamente necesarios. Asimismo, esto permitirá identificar cuáles son las etapas de los procesos que necesitan mejoras y que influirán en la reducción de los costos de producción. Este estudio permitirá demostrar que al implementar Lean se lograra la detección de mejoras para optimizar los recursos y poder seguir siendo competente para el corporativo y el mercado en general.

Se considera otro beneficio practico de esta monografía que dos estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial de la UNI, así como 70 trabajadores del área de costura de la empresa Kaizen S.A, habrán tenido la oportunidad de vivir la experiencia de implementación de un proyecto Lean, lo que constituirá un aprendizaje significativo en sus vidas personales y profesionales.

IV. Objetivos

Objetivo general

Desarrollar un plan de mejora en los módulos 56-60 del área de costura en la empresa textil Kaizen S.A., mediante la metodología Lean Manufacturing que permita el cumplimiento óptimo de las metas de producción y calidad asignadas.

Objetivos específicos

- Realizar un diagnóstico del proceso productivo en el área de costura mediante el análisis de los 7 desperdicios que permita la identificación de oportunidades de mejora.
- Evaluar el impacto de las variables de producción y calidad, mediante la aplicación de las 5´S en los módulos pilotos 56-60 del área de costura.
- Describir el flujo de la información y actividades del proceso productivo del área de costura mediante la herramienta VSM, que permita realizar mejoras en el proceso.

V. Marco teórico

5.1 Generalidades

El Lean se compone de una serie de principios, origen, definición y técnicas diseñadas para eliminar el desperdicio y establecer un sistema de producción eficiente, justo a tiempo, que permite realizar entregas a los clientes de los productos requeridos, cuando son requeridos, en la cantidad requerida, en la secuencia requerida y sin defectos. En este capítulo se abordará cada uno de estos puntos, así mismo cada una de las técnicas que se utilizaran.

5.1.1 Los orígenes y principios de Lean Manufacturing

La filosofía Lean Manufacturing fue desarrollada por la industria del automóvil japonesa, principalmente Toyota, tras el desafío de reconstruir su economía después de la Segunda Guerra Mundial. Asumieron que, para competir con los gigantes del automóvil de Estados Unidos de Ford, General Motors y Chrysler, tendrían que trabajar más inteligentemente.

Henry Ford, en el año 1913, fue el primero en introducir verdaderamente un cambio revolucionario de las prácticas de taller de máquinas de uso general, alineando las líneas de fabricación en secuencia del proceso, utilizando máquinas especiales y medidores de fabricación y ensamblaje de los componentes. Se ejecutaba así un ajuste perfecto directamente en línea.

Kiichiro Toyoda, Taiichi Ohno, y otros miembros de la compañía Toyota profundizaron sobre el pensamiento original de Ford después de la Segunda Guerra Mundial, e hicieron una serie de innovaciones simples inventando el sistema de producción Toyota (Toyota Production System, TPS).

El término Lean se utilizó por primera vez en el libro La máquina que cambió el mundo, Womack (1992) donde se introduce el Lean como un desarrollo del TPS. En un volumen posterior, Lean Thinking se describen los cinco principios Lean:

1. Definir el valor desde el punto de vista del cliente: La mayoría de los clientes quieren comprar una solución, no un producto o servicio.
2. Identificar la corriente de valor: Eliminar desperdicios encontrando pasos que no agregan valor, algunos son inevitables y otros son eliminados inmediatamente.
3. Crear flujo: Hacer que todo el proceso fluya suave y directamente de un paso que agregue valor a otro, desde la materia prima hasta el consumidor final.
4. Producir el "jale" del cliente: Una vez hecho el flujo, se es capaz de producir por órdenes de los clientes en vez de producir basado en pronósticos de ventas a largo plazo.
5. Perseguir la perfección*:* Una vez que una empresa consigue los primeros cuatro pasos, se vuelve claro para aquellos que están involucrados que añadir eficiencia siempre es posible.

La parte fundamental en el proceso de desarrollo de una estrategia esbelta es la que respecta al personal, ya que muchas veces implica cambios radicales en la manera de trabajar, algo que por naturaleza causa desconfianza y temor. Lo que descubrieron los japoneses es que más que una técnica, se trata de un buen régimen de relaciones humanas. En el pasado se ha desperdiciado la inteligencia y creatividad del trabajador, a quien se le contrata como si fuera una máquina. Es muy común que, cuando un empleado de los niveles bajos del organigrama se presenta con una idea o propuesta, se le critique e incluso se le calle.

¿Cómo hacerlo? De acuerdo a Womack (1996), los principios del pensamiento esbelto incluyen:

- Uso eficiente de recursos y eliminación del desperdicio.
- Trabajo en equipo.
- Comunicación.
- Mejora continua.

La meta es la eliminación total del desperdicio a través de:

- Definir desperdicio (Muda).
- Identificar el origen.
- Planear la eliminación del desperdicio.

- Establecer Permanentemente un control para prevenir la recurrencia.

Para eliminar el desperdicio, primero debe ser identificado. Existen siete tipos de desperdicio principales, según la clasificación desarrollada por Ohno (1937): "Desperdicio por sobre inventario, desperdicio por sobre producción, desperdicio por tiempo de espera, desperdicio por transporte, desperdicio por movimiento innecesario, desperdicio por defecto y desperdicio por reprocesos". Una vez identificado qué tipo de desperdicios se tiene hay que atacarlo para eliminarlos.

5.1.2 Definición de lean manufacturing.

Después de la breve introducción, se podría decir que el TPS y Lean son conceptos similares. Sin embargo, tras la publicación de La máquina que cambió el mundo, han sido muchos los autores que han intentado dar una definición a esta forma de producir. Se puede concluir que Lean es más bien una filosofía que busca la mejora continua y la eliminación de actividades que no aportan valor o desperdicio, involucrando a todo el personal para lograrlo.

Lean mira lo que no deberíamos estar haciendo porque no agrega valor al cliente y tiende a eliminarlo. Para alcanzar sus objetivos, despliega una aplicación sistemática y habitual de un conjunto extenso de técnicas que cubren la práctica totalidad de las áreas operativas de fabricación: organización de puestos de trabajo, gestión de la calidad, flujo interno de producción, mantenimiento, gestión de la cadena de suministro. Los beneficios obtenidos en una implantación Lean son evidentes y están demostrados. Su objetivo final es el de generar una nueva cultura de la mejora basada en la comunicación y en el trabajo en equipo; para ello es indispensable adaptar el método a cada caso concreto. La filosofía Lean no da nada por sentado y busca continuamente nuevas formas de hacer las cosas de manera más ágil, flexible y económica.

El pensamiento Lean evoluciona permanentemente como consecuencia del aprendizaje que se va adquiriendo sobre la implementación y adaptación de las diferentes técnicas a los distintos entornos industriales e, incluso, de servicios.

De acuerdo con Hernández (2013):

> La cultura Lean no es algo que empiece y acabe, es algo que debe tratarse como una transformación cultural si se pretende que sea duradera y sostenible, es un conjunto de técnicas centradas en el valor añadido y en las personas.

5.1.3 Estructura del sistema lean.

De forma tradicional se ha recurrido al esquema de la "casa del TPS", la cual se puede observar en anexos figura 1, para visualizar rápidamente la filosofía que encierra Lean y las técnicas disponibles para su aplicación. Se explica utilizando una casa porque ésta constituye un sistema estructural que es fuerte siempre que los cimientos y las columnas lo sean; una parte en mal estado debilitaría todo el sistema.

El techo de la casa está constituido por las metas perseguidas que se identifican con la mejor calidad, el más bajo costo, el menor tiempo de entrega o tiempo de maduración (Lead-time). Sujetando este techo se encuentran las dos columnas que sustentan el sistema: JIT y Jidoka. El JIT, tal vez la herramienta más reconocida del sistema Toyota, significa producir el artículo indicado en el momento requerido y en la cantidad exacta. Jidoka consiste en dar a las máquinas y operadores la habilidad para determinar cuándo se produce una condición anormal e inmediatamente detener el proceso. Ese sistema permite detectar las causas de los problemas y eliminarlas de raíz de manera que los defectos no pasen a las estaciones siguientes.

La base de la casa consiste en la estandarización y estabilidad de los procesos: el heijunka o nivelación de la producción y la aplicación sistemática de la mejora continua. A estos cimientos tradicionales se les ha añadido el factor humano como clave en la implantación del Lean, factor éste que se manifiesta en múltiples facetas como son el compromiso de la dirección, la formación de equipos dirigidos por un líder, la formación y capacitación del personal, los mecanismos de motivación y los sistemas de recompensa.

5.2 Técnicas lean manufacturing

El Lean Manufacturing se materializa en la práctica a través de la aplicación de una amplia variedad de técnicas, muy diferentes entre sí, que se han ido implementando con éxito en empresas de muy diferentes sectores y tamaños. Estas técnicas pueden implementarse de forma independiente o conjunta, atendiendo a las características específicas de cada caso. Abordaremos tres de ellas, siendo estas: Siete desperdicios, 5´S y VSM.

5.2.1 Desperdicio y valor añadido

En primer lugar, existe la necesidad de identificar dentro de un proceso productivo los conceptos de valor añadido, no valor añadido pero necesario y desperdicio.

- Valor añadido: Cualquier proceso capaz de cambiar la idoneidad, forma o función del producto o servicio, en línea con los requisitos del cliente.
- No valor añadido pero necesario: Actividad inevitable con la tecnología o los métodos actuales. Este tipo de tareas no incrementan el valor del producto, pero añaden coste o tiempo.
- Desperdicio: El resto de las actividades sin sentido y no esenciales que no añaden valor al producto y por las que el cliente no está dispuesto a pagar. Idealmente se pueden eliminar de inmediato.

En la figura 1, se muestra el enfoque de mejora tradicional la cual se basa en el incremento de valor añadido mediante el aumento de la exigencia o los recursos. Sin embargo, con la puesta en escena de la filosofía lean manufacturing, los principales esfuerzos recaen en la eliminación de desperdicio. Lean manufacturing propugna un cambio radical cultural. Este cambio consiste en analizar y medir la eficiencia y productividad de todos los procesos en términos de “valor añadido” y “desperdicio”. Las empresas usan los indicadores de productividad como medida clave del rendimiento de sus procesos, pero si las mediciones se realizan sobre lo que hacemos, sin plantearnos si está o no bien hecho, si tiene o no “valor”, es muy probable que las cifras camuflen todo el potencial de mejora de competitividad y costes de nuestro sistema.

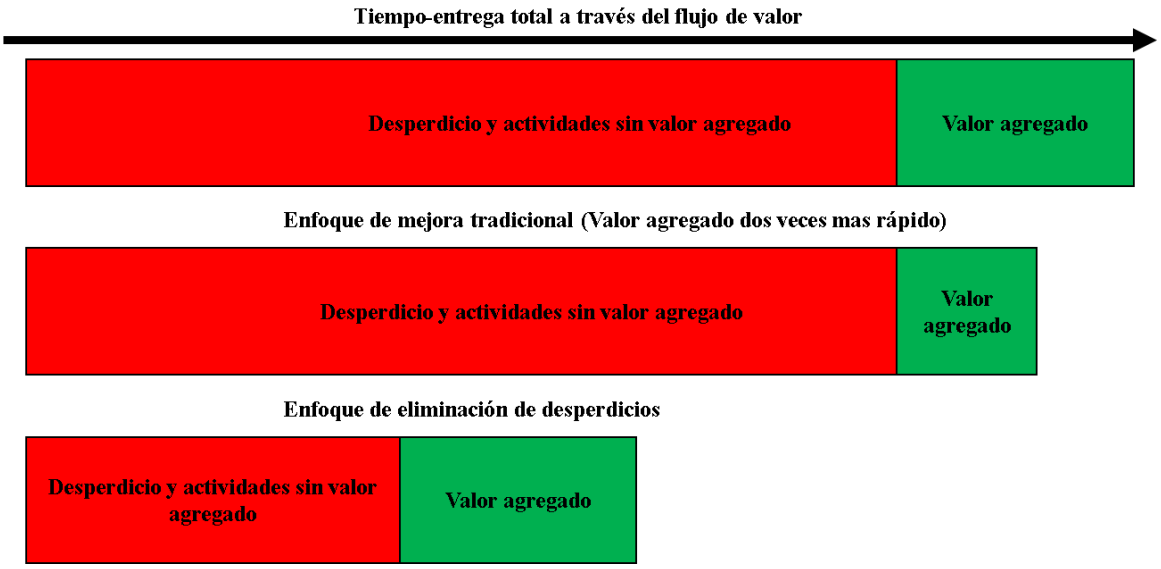


Figura 1. Enfoque tradicional de reducción de tiempo de entrega tomado de Tapping (2002).

El valor se añade cuando todas las actividades tienen el único objetivo de transformar las materias primas del estado en que se han recibido a otro de superior acabado que algún cliente esté dispuesto a comprar. El valor añadido es lo que realmente mantiene vivo el negocio y su cuidado y mejora debe ser la principal ocupación de todo el personal de la cadena productiva. En este punto, en el entorno Lean se define "desperdicio" como todo aquello que no añade valor al producto o que no es absolutamente esencial para fabricarlo. No se debe cometer el error de confundir desperdicio con lo necesario, es decir, cuando identificamos una operación o proceso como desperdicio, por no añadir valor, asociamos dicho pensamiento a la necesidad de su inmediata eliminación y eso nos puede crear confusión y rechazo. Cabe señalar que existen actividades necesarias para el sistema o proceso, aunque no tengan un valor añadido.

En el entorno Lean la eliminación sistemática del desperdicio se realiza a través de tres pasos que tienen como objetivo la eliminación sistemática de desperdicios y todo aquello que resulte improductivo, inútil o que no aporte valor añadido y que recibe el nombre de Hoshin:

- Reconocer el desperdicio y el valor añadido dentro de nuestros procesos.
- Actuar para eliminar el desperdicio aplicando la técnica Lean más adecuada.

- Estandarizar el trabajo con mayor carga de valor añadido para, posteriormente, volver a iniciar el ciclo de mejora.

La mejor forma de entender los conceptos descritos y evaluar su magnitud es identificar algunos de los tipos de desperdicio sobre los que se centra el lean manufacturing; almacenamiento, sobreproducción, tiempo de espera, transporte o movimientos innecesarios, defectos, rechazos y reproceso.

5.2.1.1 Desperdicio por sobre inventario.

El almacenamiento de productos presenta la forma de desperdicio más clara porque esconde ineficiencias y problemas crónicos hasta el punto de que los expertos han denominado al stock la "raíz de todos los males".

Desde la perspectiva Lean/JIT, los inventarios se contemplan como los síntomas de una fábrica ineficiente porque:

- Encubren productos muertos que generalmente se detectan una vez al año cuando se realizan los inventarios físicos. Se trata de productos y materiales obsoletos, defectuosos, caducados, rotos, entre otros., pero que no se han dado de baja.
- Necesitan de cuidados, mantenimiento, vigilancia, contabilidad, gestión, entre otros.
- Desvirtúan las partidas de los activos de los balances. La expresión "inversión en stock" es un error, porque no ofrecen retribución sobre las inversiones y, por tanto, no pueden ser considerados como tales en ningún momento.
- Generan costes difíciles de contabilizar: deterioros en la manipulación, obsolescencia de materiales, tiempo empleado en la detección de errores, incremento del lead time con posible insatisfacción para clientes, mayor dependencia de las previsiones de ventas, entre otros.

El desperdicio por sobre inventario es el resultado de tener una mayor cantidad de existencias de las necesarias para satisfacer las necesidades más inmediatas. El hecho de que se acumule material, antes y después del proceso, indica que el flujo de producción no es

continuo. El mantenimiento de almacenes permite mantener los problemas ocultos, pero nunca los resuelve.

a) Causas posibles:
   - Procesos con poca capacidad.
   - Cuellos de botella no identificados o fuera de control.
   - Tiempos de cambio de máquina o de preparación de trabajos excesivamente largos.
   - Previsiones de ventas erróneas.
   - Sobreproducción.
   - Reproceso por defectos de calidad del producto.
   - Problemas e ineficiencias ocultas.

b) Acciones Lean para este tipo de desperdicio:
   - Nivelación de la producción.
   - Distribución del producto en una sección específica. Fabricación en células.
   - Sistema JIT de entregas de proveedores.
   - Monitorización de tareas intermedias.
   - Cambio de mentalidad en la organización y gestión de la producción

5.2.1.2 Desperdicio por sobreproducción.

El desperdicio por sobreproducción es el resultado de fabricar más cantidad de la requerida o de invertir o diseñar equipos con mayor capacidad de la necesaria. La sobreproducción es un desperdicio crítico porque no incita a la mejora ya que parece que todo funciona correctamente. Además, producir en exceso significa perder tiempo en fabricar un producto que no se necesita para nada, lo que representa claramente un consumo inútil de material que a su vez provoca un incremento de los transportes y del nivel de los almacenes.

El desperdicio por sobreproducción abre la puerta a otras clases de desperdicio. En muchas ocasiones la causa de este tipo de desperdicio radica en el exceso de capacidad de las máquinas. Los operarios, preocupados por no disminuir las tasas de producción, emplean el exceso de capacidad fabricando materiales en exceso.

a) Causas posibles:
   - Procesos no capaces y poco fiables.
   - Reducida aplicación de la automatización.
   - Tiempos de cambio y de preparación elevados
   - Respuesta a las previsiones, no a las demandas.
   - Falta de comunicación.

b) Acciones Lean para este tipo de desperdicio
   - Flujo pieza a pieza (lote unitario de producción).
   - Implementación del sistema pull mediante kanban.
   - Acciones de reducción de tiempos de preparación SMED.
   - Nivelación de la producción.
   - Estandarización de las operaciones.

5.2.1.3 Desperdicio por tiempo de espera.

El desperdicio por tiempo de espera es el tiempo perdido como resultado de una secuencia de trabajo o un proceso ineficiente. Los procesos mal diseñados pueden provocar que unos operarios permanezcan parados mientras otros están saturados de trabajo. Por ello, es preciso estudiar minuciosamente cómo reducir o eliminar el tiempo perdido durante el proceso de fabricación.

a) Causas posibles:
   - Métodos de trabajo no estandarizados.
   - Layout deficiente por acumulación o dispersión de procesos.
   - Desequilibrios de capacidad.
   - Falta de maquinaria apropiada.
   - Operaciones retrasadas por omisión de materiales o piezas.
   - Producción en grandes lotes.
   - Baja coordinación entre operarios
   - Tiempos de preparación de máquina /cambios de utensilio elevados.

b) Acciones Lean para este tipo de desperdicio:

- Nivelación de la producción.
- Layout específico de producto.
- Automatización con un toque humano (Jidoka).
- Cambio rápido de técnicas y utensilio (SMED).
- Adiestramiento polivalente de operarios.
- Sistema de entregas de proveedores.
- Mejorar en manutención de la línea de acuerdo a secuencia de montaje.

5.2.1.4 Desperdicio por transporte y movimiento innecesario.

El desperdicio por transporte es el resultado de un movimiento o manipulación de material innecesario. Las máquinas y las líneas de producción deberían estar lo más cerca posible y los materiales deberían fluir directamente desde una estación de trabajo a la siguiente sin esperar en colas de inventario. En este sentido, es importante optimizar la disposición de las máquinas y los trayectos de los suministradores. Además, cuantas más veces se mueven los artículos de un lado para otros mayores son las probabilidades de que resulten dañados.

a) Causas posibles:
    - Layout obsoleto.
    - Gran tamaño de los lotes.
    - Procesos deficientes y poco flexibles.
    - Programas de producción no uniformes.
    - Tiempos de preparación elevados.
    - Excesivos almacenes intermedios.
    - Baja eficiencia de los operarios y las máquinas.
    - Re procesos frecuentes.
b) Acciones Lean para este tipo de desperdicio:
    - Layout del equipo basado en células de fabricación flexibles.
    - Cambio gradual a la producción en flujo según tiempo de ciclo fijado.

- Trabajadores polivalentes o multifuncionales.
- Reordenación y reajuste de las instalaciones para facilitar los movimientos de los empleados.

5.2.1.5 Desperdicio por defectos y re procesos.

El desperdicio derivado de los errores es uno de los más aceptados en la industria, aunque significa una gran pérdida de productividad porque incluye el trabajo extra que debe realizarse como consecuencia de no haber ejecutado correctamente el proceso productivo la primera vez. Los procesos productivos deberían estar diseñados a prueba de errores, para conseguir productos acabados con la calidad exigida, eliminando así cualquier necesidad de re trabajo o de inspecciones adicionales. También debería haber un control de calidad en tiempo real, de modo que los defectos en el proceso productivo se detecten justo cuando suceden, minimizando así el número de piezas que requieren inspección adicional y/o repetición de trabajos.

a) Causas posibles:
    - Movimientos innecesarios.
    - Proveedores o procesos no capaces.
    - Errores de los operarios.
    - Formación o experiencia de los operarios inadecuada.
    - Técnicas o utensilios inapropiados.
    - Proceso productivo deficiente o mal diseñado.
b) Acciones Lean para este tipo de desperdicio:
    - Automatización con toque humano (Jidoka).
    - Estandarización de las operaciones.
    - Implantación de elementos de aviso o señales de alarma (andon).
    - Mecanismos o sistemas anti-error (Poka-Yoke).
    - Incremento de la fiabilidad de las máquinas.
    - Implantación mantenimiento preventivo.
    - Aseguramiento de la calidad en puesto.

- Producción en flujo continuo para eliminar manipulaciones de las piezas de trabajo.
- Control visual: Kanban, 5S y andon.
- Mejora del entorno de proceso.

5.2.2 Técnica 5'S

La herramienta 5'S corresponde con la aplicación sistemática de los principios de orden y limpieza en el puesto de trabajo que, de una manera menos formal y metodológica, ya existían dentro de los conceptos clásicos de organización de los medios de producción. El acrónimo corresponde a las iniciales en japonés de las cinco palabras que definen las herramientas y cuya fonética empieza por "S": Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke, que significan, respectivamente: eliminar, ordenar, limpiar, estandarizar y disciplina.

El concepto 5'S no debería resultar nada nuevo para ninguna empresa, pero, desafortunadamente, si lo es. Es una técnica que se aplica en todo el mundo con excelentes resultados por su sencillez y efectividad por lo que es la primera herramienta a implementar en toda empresa que aborde el Lean Manufacturing. Produce resultados tangibles y cuantificables para todos, con gran componente visual y de alto impacto en un corto plazo de tiempo. Los principios 5'S son fáciles de entender y su puesta en marcha no requiere ni un conocimiento particular ni grandes inversiones financieras. Sin embargo, detrás de esta aparente simplicidad, se esconde una herramienta potente y multifuncional a la que pocas empresas le han conseguido sacar todo el beneficio posible.

De acuerdo con Villalva (2008):

> Su implementación tiene por objetivo evitar que se presenten los siguientes síntomas disfuncionales en la empresa y que afectan, decisivamente, a la eficiencia de la misma.
>
> - Aspecto sucio de la planta: máquinas, instalaciones, oficinas, entre otras.
> - Desorden: pasillos ocupados, embalajes, entre otras.
> - Elementos rotos: mobiliario, cristales, señales, topes, indicadores.
> - Falta de instrucciones sencillas de operación.

- Número de averías más frecuentes de lo normal.
- Desinterés de los empleados por su área de trabajo.
- Movimientos y recorridos innecesarios de personas, materiales y utensilios.
- Falta de espacio en general.

5.2.2.1 Seiri (Eliminar).

La primera de las 5'S significa clasificar y eliminar del área de trabajo todos los elementos innecesarios o inútiles para la tarea que se realiza. La pregunta clave es: "¿es esto útil o inútil?". Consiste en separar lo que se necesita de lo que no y controlar el flujo de cosas para evitar estorbos y elementos prescindibles que originen desperdicios como el incremento de manipulaciones y transportes, pérdida de tiempo en localizar cosas, elementos o materiales obsoletos, falta de espacio, entre otros. En la práctica, el procedimiento es muy simple ya que consiste en usar unas tarjetas rojas para identificar elementos susceptibles de ser prescindibles y se decide si hay que considerarlos como un desecho.

5.2.2.2 Seiton (Ordenar).

Consiste en organizar los elementos clasificados como necesarios, de manera que se encuentren con facilidad, definir su lugar de ubicación identificándolo para facilitar su búsqueda y el retorno a su posición inicial. La actitud que más se opone a lo que representa orden, es la de "ya lo ordenaré mañana", que acostumbra a convertirse en "dejar cualquier cosa en cualquier sitio". La implementación del orden comporta:

- Marcar los límites de las áreas de trabajo, almacenaje y zonas de paso.
- Disponer de un lugar adecuado, evitando duplicidades; cada cosa en su lugar y un lugar para cada cosa.

Para su puesta en práctica hay que decidir dónde colocar las cosas y cómo ordenarlas teniendo en cuenta la frecuencia de uso y bajo criterios de seguridad, calidad y eficacia. Se trata de alcanzar el nivel de orden preciso para producir con calidad y eficiencia, dotando a los empleados de un ambiente laboral que favorezca la correcta ejecución del trabajo.

5.2.2.3 Seiso (Limpiar).

Seiso significa limpiar, inspeccionar el entorno para identificar los defectos y eliminarlos, es decir, anticiparse para prevenir defectos. Su aplicación comporta:

- Integrar la limpieza como parte del trabajo diario.
- Asumir la limpieza como una tarea de inspección necesaria.
- Centrarse tanto o más en la eliminación de las fuentes de suciedad que en sus consecuencias.
- Conservar los elementos en condiciones óptimas, lo que supone reponer los elementos que faltan (tapas de máquinas, documentos, entre otros.), adecuarlos para su uso más eficiente y recuperar aquellos que no funcionan o que están reparados "provisionalmente". Se trata de dejar las cosas como "el primer día".

La limpieza es el primer tipo de inspección que se hace de los equipos, de ahí su gran importancia. A través de la limpieza se aprecia si un motor pierde aceite, si existen fugas de cualquier tipo, si hay tornillos sin apretar, cables sueltos, entre otros. Se debe limpiar para inspeccionar, inspeccionar para detectar, detectar para corregir.

Debe insistirse en el hecho de que, si durante el proceso de limpieza se detecta algún desorden, deben identificarse las causas principales para establecer las acciones correctoras que se estimen oportunas.

Otro punto clave a la hora de limpiar es identificar las fuentes de suciedad existentes (como los lugares donde se producen con frecuencia virutas, caídas de piezas, pérdidas de aceite, entre otras.) para poder así eliminarlos y no tener que hacerlo con tanta frecuencia, ya que se trata de mantener los equipos en buen estado, pero optimizando el tiempo dedicado a la limpieza.

5.2.2.4 Seiketsu (Estandarizar).

La fase de estandarizar permite consolidar las metas una vez asumidas las tres primeras "S", porque sistematizar lo conseguido asegura unos efectos perdurables. Estandarizar supone seguir un método para ejecutar un determinado procedimiento de manera que la

organización y el orden sean factores fundamentales. Un estándar es la mejor manera, la más práctica y fácil de trabajar para todos, ya sea con un documento, un papel, una fotografía o un dibujo. El principal enemigo de la estandarización es una conducta errática, cuando se hace "hoy sí y mañana no", lo más probable es que los días de incumplimiento se multipliquen. Su aplicación comporta las siguientes ventajas:

- Mantener los niveles conseguidos con las tres primeras "S".
- Elaborar y cumplir estándares de limpieza y comprobar que éstos se aplican correctamente.
- Transmitir a todo el personal la idea de la importancia de aplicar los estándares.
- Crear los hábitos de la organización, el orden y la limpieza.
- Evitar errores en la limpieza que a veces pueden provocar accidentes.

Para implantar una limpieza estandarizada, el procediendo puede basarse en tres pasos:

- Asignar responsabilidades sobre las primeras 3'S. Los operarios deben saber qué hacer, cuándo, dónde y cómo hacerlo.
- Integrar las actividades de las 5'S dentro de los trabajos regulares.
- Chequear el nivel de mantenimiento de los tres pilares; Una vez se han aplicado las 3'S y se han definido las responsabilidades y las tareas a hacer, hay que evaluar la eficiencia y el rigor con que se aplican.

5.2.2.5 Shitsuke (Disciplina).

Shitsuke se puede traducir por disciplina y su objetivo es convertir en hábito la utilización de los métodos estandarizados y aceptar la aplicación normalizada. Su aplicación está ligada al desarrollo de una cultura de autodisciplina para hacer perdurable el proyecto de las 5'S. Este objetivo la convierte en la fase más fácil y más difícil a la vez. La más fácil porque consiste en aplicar regularmente las normas establecidas y mantener el estado de las cosas. La más difícil porque su aplicación depende del grado de asunción del espíritu de las 5'S a lo largo del proyecto de implantación. El líder de la implementación lean establecerá diversos sistemas o mecanismos que permitan el control visual, como, por ejemplo: flechas

de dirección, rótulos de ubicación, luces y alarmas para detectar fallos, tapas transparentes en las máquinas para ver su interior, utensilios de colores según el producto o la máquina, entre otras.

5.2.3 Mapeo de la cadena de valor

Esta técnica permite la orientación y redefinición de todos los elementos que el cliente considera que agregan valor al producto, para una reinvención de estos. La elaboración de un mapeo de valor permite planificación e identificación de los elementos de entrada y salida para mejorar su diseño y operación. El principal objetivo es el establecimiento de las estrategias necesarias para resolver las necesidades de los clientes (interno/externo).

Como indica Miranda (2006) este método permite medir los avances internos sistemáticamente y con esto poder publicar los requerimientos de la empresa; además permite resaltar los principales obstáculos y oportunidades que se pueden presentar en el proceso desde que entran los insumos hasta que se presenta el producto o se da el servicio terminado.

El mapeo de la cadena de valor es un método que permite la representación gráfica del estado actual y futuro del sistema de producción, con el objetivo de que los usuarios tengan un mejor entendimiento de las actividades de desperdicio que necesitan ser eliminadas. De acuerdo a Sakthidhasan (2010) “un sistema de manufactura opera con sincronización de las actividades paso por paso”. La administración de la cadena de valor es un proceso para planificar y vincular las iniciativas lean a través de un análisis sistemático de datos. La cadena de flujo de valor consta de ocho pasos, que hablaremos a continuación.

5.2.3.1 Conformación del equipo lean.

Para muchas personas, las aplicaciones lean se verá como un programa más. Corresponde a la dirección liderar el compromiso de inclinarse y demostrar cómo y por qué es diferente. El compromiso de toda la organización para apoyarse reflejará el compromiso de la gerencia.

La clase mundial es un viaje sin fin, no un destino. Una organización de clase mundial funciona según el principio de reducción de costos., produce la más alta calidad en su sector empresarial - cero defectos, cumple con los requisitos de calidad, costo y entrega, elimina todos los desperdicios del flujo de valor de los clientes. Esta dirección es como el "verdadero norte", donde se debe mantener el rumbo. Es el esfuerzo continuo durante todo el viaje, abarcando herramientas, sistemas de apoyo y personas que permite a las organizaciones alcanzar un estatus de clase mundial.

5.2.3.2 Elegir el flujo de valor.

Las empresas textileras sobreviven porque realizan operaciones con materias primas para un determinado producto terminado que valoran sus clientes. Las operaciones son las acciones que realizan esas transformaciones. Las operaciones consideran los elementos de proceso que agregan valor, pero los procesos también incluyen elementos sin valor añadido. Una cadena de valor consiste en todo, incluyendo actividades sin valor añadido, que hace posible la transformación.

Los clientes a menudo definen su cadena de valor, si fabrica piezas similares para una variedad de clientes, por ejemplo, ropa deportiva para Adidas, Champions y Nike. Cada uno teniendo especificación única, tendría tres familias de productos, cada uno con su propio flujo de valor. Hay dos métodos confiables que se puede emplear para ayudar a decidir qué cadena de valor elegir:

- Análisis de cantidad de producto (PQ): Con el fin de obtener la mayor cantidad de beneficios del VSM es importante tomarse el tiempo desde un inicio para identificar la familia del producto el cual se desea estudiar y mejorar.
- Análisis de ruta del producto (PR): Si los resultados de la matriz de la cantidad de producto son inconclusos, podemos usar esta herramienta, ya que con esta podemos aprender cómo cada familia de producto se mueve a través del proceso.

5.2.3.3 Aprender acerca de lean.

Este paso cubre algunos puntos claves sobre cómo abordar la capacitación y revisa los conceptos que deben transmitirse durante esta misma. El proceso de aprendizaje y ejecución difiere para cada organización.

a) Como indica Tapping (2002) cuando hablamos de flujo continuo, estamos describiendo un proceso que produce una pieza a la vez, pasando cada pieza al siguiente proceso sin demora. Esto es más comúnmente referido como flujo de una sola pieza o hacer uno, mover uno.

Lo opuesto al flujo continuo es la masa o la producción por lotes y colas donde el material es empujado de un proceso a otro sin importar si el material se necesita corriente abajo o no.

Para hacer fluir el valor una pieza a la vez se debe:

- Convertir la "cosa" en cuestión.
- Interrumpir los límites funcionales.
- Mantener la "cosa" en movimiento.

b) Tiempo de Takt: Es la palabra alemana que significa intervalo exacto de tiempo, de la misma forma que lo mediría un metrónomo. Es el tiempo de producción disponible dividido por la demanda del cliente. El takt time se empezó a utilizar como herramienta de gestión de la producción en la industria aérea alemana en los años treinta. El concepto fue ampliamente utilizado por Toyota en los años cincuenta y se difundió a través de sus proveedores hacia finales de los años sesenta.

Fórmulas

- Tiempo takt: Tiempo disponible neto por día / Demanda del cliente por día.
- Tamaño óptimo de operarios (P): Σ Tiempos de ciclo manual / tiempo de takt.

Tiempo de ciclo de máquina: Es el tiempo que necesita una máquina para completar todas las operaciones a efectuar en una pieza.

c) Tiempo sin valor añadido: Es el tiempo empleado en actividades que añaden costos, pero no valor a un ítem desde la perspectiva del cliente, tales como almacenaje, inspección y trabajos.

Como indica Ferro (2008) el tiempo de ciclo del operario es el tiempo que tarda este en completar todos los procesos de una estación de trabajo, antes de repetirlos de nuevo. Este tiempo es registrado por observación directa.

d) Nivelación de producción (Heijunka): Se refiere a un sistema de producción de suavizado o nivelación por volumen y mezcla. Para entender mejor por qué el heijunka es tan importante, necesitamos introducir dos nuevos conceptos.

La primera es mura o irregularidad. El ejemplo más común de mura es la demanda de los clientes. Justo cuando piensas que entiendes lo que tu cliente quiere, cambian de opinión. Esto es mura, o desigualdad. Como resultado de mura, a menudo vemos a las empresas sobrecargar los empleados y el equipo a lo largo del mes y año. Esto se llama muri o sobrecarga.

Quizás el escenario muri más famoso es donde no hay mucho trabajo que hacer a principios de mes. Luego, en la última semana del mes o cuarto las cosas se vuelven locas ya que se pide a los empleados que trabajen horas extras obligatorias para hacer el mes.

c) Gestión Visual: En este punto se debe situar de forma visible todas las herramientas, piezas, actividades de producción e indicadores de rendimiento del sistema de producción, de forma que cualquier persona involucrada, pueda fácilmente comprender el estado del sistema.

5.2.3.4 Mapeo del estado actual.

En su libro Jones (1996) se refiere a mapeo de flujo de valor como la identificación de todas las actividades específicas que ocurren a lo largo de un flujo de valor para un producto o familia. La simbología utilizada en el VSM se puede observar en la figura 2 ubicada en anexos.

Hay muchas maneras de determinar el alcance de un mapa de flujo de valor. Éstos son algunos de los más comunes:

- Definir actividades y medir el tiempo que tarda en pasar de concebir un producto a lanzarlo.
- Definir las actividades y medir el tiempo que se tarda en recibir materias primas hasta enviar 4 piezas terminadas a un cliente.
- Definir las actividades que tienen lugar desde el momento en que se realiza una orden hasta que se reciba dinero en efectivo para la orden final.
- Flujo de información: Movimiento de la información con los requerimientos del cliente hacia los puntos donde se necesita esta información para ordenar cada operación.

De acuerdo con Ferro (2008)

> En las empresas basadas en los principios de la fabricación en masa, el flujo de información suele adoptar un formato paralelo: las previsiones fluyen hacia atrás de empresa en empresa y de un centro de trabajo a otro; los programas fluyen hacia atrás de igual modo; órdenes de expedición diarias (o semanales o cada hora) indican a cada centro de trabajo las entregas del próximo envío; finalmente y, para ajustar el sistema de producción a los cambios de condiciones, hay información urgente de modificación de las previsiones y sus programas y órdenes de expedición.

Las empresas que aplican el pensamiento Lean intentan simplificar el flujo de información estableciendo un único punto de programa de la producción. La información remonta el flujo de valor hacia los puntos de producciones altas y desde éstos a los anteriores hasta llegar al punto en el que tiene lugar el inicio de la producción.

Flujo de materiales: en la producción en masa, los productos se desplazan en lotes grandes a procesos centralizados, siendo empujados hacia adelante por las instrucciones de un sistema maestro de programación. En la producción lean, las etapas de los procesos de las diferentes familias de productos se mueven simultáneamente, cuando es posible, en secuencia rigurosa de modo que pequeñas cantidades de producto fluyan directamente de etapa en etapa, como consecuencia del tirón del siguiente proceso bajo del cliente final.

5.2.3.5 Identificar las métricas lean.

Después de definir el estado actual, se debe estar listo para identificar las métricas que ayudarán a alcanzar las metas del estado futuro. La mejor manera de conseguir que la gente contribuya a una iniciativa lean es darles una manera simple de entender el impacto de sus esfuerzos mientras planifican actividades de mejora, implementan, comprueban los resultados y hacen los ajustes apropiados. Las métricas lean proporcionan esta herramienta y ayudan a impulsar la mejora continua y la eliminación de desperdicios. La eliminación de desperdicio hace que una empresa sea más fuerte y más competitiva, y resulta en reducciones de costos.

Las métricas que mejor se adapten a la organización dependen mucho de los detalles de su situación. El equipo lean, creado durante el paso 1 del proceso de administración de la cadena de valor, le guiará en la determinación de las métricas apropiadas. Estas son algunas de las métricas básicas que se usaran:

- Días de inventario disponibles.
- Flujo de inventario total (WIP).
- Tiempo de ciclo total.
- Tiempo de entrega.
- Eficacia general del equipo.

5.2.3.6 Mapear el estado futuro

Ahora que se ha establecido una imagen del estado actual y las métricas lean determinadas, el siguiente paso es aprovechar la creatividad de la fuerza de trabajo y el equipo de implementación principal para diseñar el estado futuro. Parte de este proceso implica la identificación de las herramientas lean como el diseño de celdas y los supermercados de productos terminados, métodos de mejora como las 5’S y el cambio rápido que ayudarán a garantizar cumplir con los requisitos de calidad y entrega. El mapa futuro mostrará dónde se van a utilizar estas herramientas.

El proceso para mapear el estado futuro se lleva a cabo en tres etapas:

- Etapa de la demanda del cliente; comprensión de la demanda de los clientes para sus productos, incluyendo características de calidad, plazo de ejecución y precio.
- Etapa de flujo: la implementación de la producción de flujo continuo en toda la planta para que tanto los clientes internos como externos reciban el producto adecuado, en el momento adecuado, en la cantidad adecuada.
- Etapa de nivelación; distribuir el trabajo uniformemente, por volumen y variedad, para reducir WIP y permitir pedidos más pequeños por parte del cliente.

5.2.3.7 Crear planes Kaizen.

Ahora es el momento para que el equipo cree planes detallados que guiarán el esfuerzo para mejorar el flujo de valor. Sin una planificación sólida, las posibilidades de una transformación lean exitosa son escasas.

Planificación integral es muy importante, pero se debe tener en cuenta que los planes no serán perfectos. De hecho, se encontrará modificando los planes a medida que se avanza a través de la implementación y se gana más experiencia práctica con métodos de fabricación lean.

5.2.3.8 Implementar Planes Kaizen.

Toda la planificación y preparación que se ha hecho hasta ahora debe permitir pasar a la fase de implementación con entusiasmo y confianza. Sin embargo, recuerde que cuando la implementación empiece en serio, las actividades Kaizen tendrán un impacto en prácticamente todos los que están conectados al flujo de valor.

Cambiar es difícil para la mayoría de la gente. Pero cuanta más gente sepa de lo que está pasando, más fácil será lidiar con las ansiedades que acompañan a un cambio significativo.

VI. Análisis y presentación de resultados

6.1 Siete desperdicios

Unos de los objetivos de este trabajo monográfico y de los pensadores lean es la detección y eliminación de los desperdicios, es decir toda actividad humana que absorbe recursos pero que no crea valor, encontrar puntos de mejora para eliminar fallos que precisan rectificación, producir piezas de más, el amontonamiento de inventario y sobrantes, pasos en el proceso que no son necesarios, movimiento de empleados y transporte de productos de un lugar tras otro sin ningún propósito, grupos de personas en una actividad en espera porque una actividad no ha entregado trabajo a tiempo.

Se realizó un recorrido ejecutado por Libeth Nicaragua y Kevin Reyes con el objetivo de obtener un diagnóstico del proceso productivo e identificar todos los tipos de desperdicios presentes por toda la línea del módulo. A continuación, se muestra los resultados obtenidos y las oportunidades de mejoras para eliminar los desperdicios presentes en el proceso.

6.1.1 Desperdicio por sobre inventario.

Durante el recorrido realizado se identificó y analizo varios puntos donde se observa gran cantidad de materia prima y piezas en producción de lo estrictamente necesario, tanto al principio y a lo largo de la línea se acumulan sobrantes de piezas sin costurar, piezas costuradas incompletas y piezas sin costurar de cortes pasados. El caso de las piezas costuradas incompletas se produce debido a cuellos de botellas presentes en algunos procesos de costura como cerrar costado, pega cinta y pega manga, esto debido a que los operarios de estas operaciones no tienen la capacidad de producir el mismo volumen de piezas que entran, debido a esto el trabajo se acumula y provoca el desorden.

Otro punto crítico en que se presenta este desperdicio es en la mesa de inspección, debido a que la inspectora no sigue el método de inspección adecuado, lo cual genera que almacene encima de la mesa más de 12 docenas de piezas listas para empacar, ocupando espacio y tiempo de espera para el empacador. El sobre inventario es el mayor desperdicio de todos debido que dé el surgen los demás desperdicios. Durante el recorrido se observaron varios puntos de mejora que pueden eliminar el sobre inventario en el proceso, ya sea implementando las 5'S y la nivelación del inventario. En la imagen 1 se puede observar el sobre inventario en algunas operaciones.

Imagen 1. Fotografías que muestran el inventario en producción.

6.1.2 Desperdicio por tiempo de espera.

Este desperdicio es generado por el exceso de inventario presente a lo largo de la línea de producción, otra causa que genera tiempo de espera son los constantes paros de producción de algunos procesos debido a que las maquinas no se encuentran en perfecto estado, esto representa un grave problema porque cada 5 módulos cuentan con un mecánico para atender los desperfectos de las maquinas, al analizar la bitácora de maquina mala en promedio un mecánico tarda 45 minutos en reparar una máquina, pero hay ocasiones que tardan más de 5 horas en reparar una máquina, esto depende de lo grave que sea el desperfecto o la disponibilidad de un repuesto si es necesario.

La acumulación de inventario en el proceso de inspección genera tiempo de espera de 48 minutos para empacar una caja de 72 piezas, esto debido a que la inspectora no coloca los bultos en la caja, sino por el contrario esta va acumulando los bultos en la mesa de inspección provocando este desperdicio y desorden. Debido a esto el empacador no puede sellar la caja y disponerla en el polín para su pronto traslado.

6.1.3 Desperdicio por transporte.

Teniendo en cuenta las limitaciones de espacio y el sobreinventario en la linea de produccion, se observo deficiencias en la distribucion y el manejo del inventario. Al analizar la problemática en la linea del modulo, se observo que el sobreinventario presente en las operaciones de cerrar costado provoca que los operarios transporten el exceso de piezas costuradas al rack, posteriormente el operario que realiza la operación de unir hombro transporta las piezas costuradas desde el rack a su lugar de trabajo.

Debido a la distribucion de las operaciones el operario que realiza la operación de pegar manga debe caminar hacia el operario que realiza la operación de cerrar manga, el cual se encuentra al inicio de la linea del flujo de produccion para transportar las mangas a su lugar de trabajo, este recorrido toma 20 segundos que no agregan valor al producto y a su vez ocasiona aumento del cuello de botella en la operación de pegar manga. Asi como este problema hay muchos mas en otras operaciones, debido a esto se debe tomar medidas para nivelar la linea y realizar el flujo continuo de las piezas. De igual manera hay operaciones que realizan movimientos que no generan valor agregado pero que son necesarios en el proceso, una de ellas es la operación de ruedo de manga, pierde 106 segundos volteando las camisas para realizar el ruedo de falda.

6.1.4 Desperdicio por movimiento innecesario.

Este desperdicio está presente en movimientos que realizan los operarios los cuales no son parte del método de trabajo, esto se debe a diferentes factores como el estado de la maquinaria o la disposición de la materia prima. Por ejemplo, en los 5 módulos pilotos solo el 30% de las maquinas cuentan con cuchillas, la maquina en la cual se realiza la operación de cerrar costado es una de ellas y debido a esto el operario realiza movimiento de mas ya

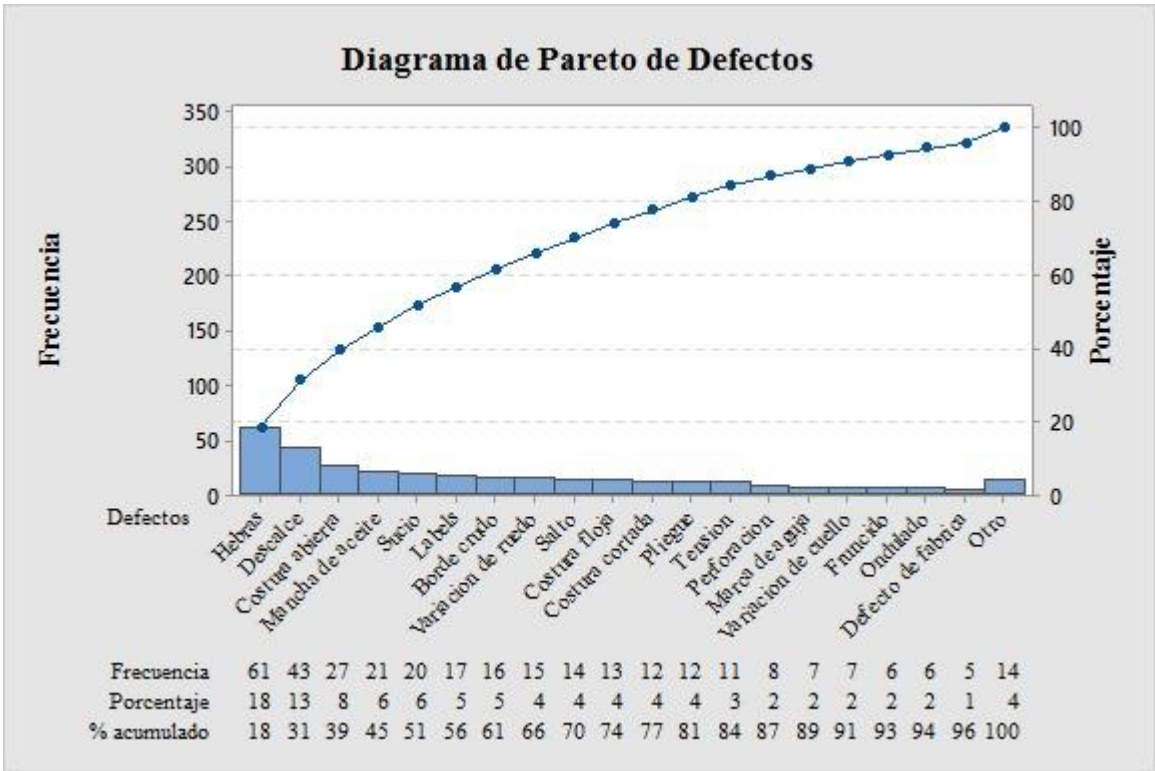
que al terminar de costurar los costados quedan ilachas de hilos que son cortados a mano por la falta de cuchilla en la maquina, este movimiento se puede observar en la imagen 2 mostrada a continuacion;

Imagen 2. Esta fotografía muestra el desperdicio de movimientos que realiza el operario durante el proceso de producción.

Este desperdicio también se puede notar en la operación de cerrar manga debido a la disposición de la materia prima ya que, se usa una canasta para disponer el trabajo ubicada en el suelo por ende el operario de esta operación se debe inclinar y tomar con la mano derecha la manga a cerrar y llevar al prénsatela para costurar, este movimiento es un desperdicio debido que agrega tiempo a la operación y no agrega valor. Para esto se debe mejorar el método de trabajo o mejorar el aditamento para la buena disposición de la materia prima que quede al alcance del operario a un solo movimiento y el trabajo fluya continuo.

6.1.5 Desperdicio por defectos.

Este desperdicio se da debido mayormente al mal estado de la maquinaria. En la gráfica 1 que se muestra a continuación se muestra el porcentaje de las principales causas de defectos que se genera en los módulos;



Gráfica 1. Porcentaje de las principales causas de defectos en la producción de los módulos.

El 20 % de los defectos que afectan en el 80 % de los procesos son; hebras, descalce, mancha de aceite, costura abierta, salto, pliegue, labels, fruncido, sucio, borde crudo, perforación, costura cortada, pestaña, variacion de cuello y tension. Mayormente estos defectos presentes a diario en la produccion son ocacionados por el poco cuido y falta de mantenimiento a la maquinaria, esto genera desperdicio y perdidas para la empresa ya que cuando un corte es rechazado por defectos, se debe revizar todo el corte completo y corregir el defecto.

6.1.6 Desperdicio por reproceso.

Este desperdicio se origina debido a que no se detectan las fallas o defectos de las piezas al ser costurada, permitiendo que estas piezas pasen por todo el flujo y llegue al final de este, cuando la inspectora nota un defecto regresa la pieza a la operación correspondiente y esta realiza un re proceso para reparar la pieza, poniendo en espera la talla en proceso. También se da que en ocasiones no se detectan los defectos dentro de la línea de producción

y el personal del área de calidad rechaza el corte completo, en esos casos la operación que realizo la falla de dichos defectos realiza un re trabajo a las piezas corrigiendo el error.

6.2 Implementación 5'S

La implementación del proyecto 5'S, se realizó a los módulos pilotos nombrados como 56, 57, 58, 59 y 60 del área de costura, a solicitud de la gerencia de mejora continua, ya que esta área requería nivelar su producción y estándar de calidad. Los resultados de la aplicación del presente proyecto sobre los módulos seleccionados del área de costura, servirá para posteriormente evaluar la implementación en todos los módulos de la planta. Cabe destacar que, en estos módulos se han realizado ejecuciones de programas de auditoria 5'S, pero nunca se ha implementado las herramientas 5´S.

6.2.1 Diagnóstico inicial en los módulos

En la semana 09, el miércoles 01 de marzo del año 2017 se dio inicio a la recolección de información y evaluación del estado actual del área de estudio, enfocado tanto en 5'S, disposición de la materia prima y mano de obra.

Para dar inicio a la implementación de las 5'S se realizó una auditoria para evaluar el estado actual de los módulos pilotos, esta auditoria fue evaluada con un formato de checklist establecido por la empresa, el checklist se compone de 30 criterios que miden el cumplimiento de las tres primeras S: 14 puntos miden selección, 6 puntos miden orden y 10 puntos miden limpieza.

Mediante la auditoría realizada el día jueves 09 de marzo del 2017 en los módulos pilotos, la cual se puede observar en anexo formato 5, se tuvo una puntuación total del 23% de cumplimiento de las 3 primeras "S" para el módulo 56, el 30% para el módulo 57, el 23% para el módulo 58, el 27% para el módulo 59 y el 37% para el módulo 60.

A continuación, se presenta la siguiente tabla con los resultados de dicha auditoria;

Tabla 1.
Resultados de módulos en cada una de las "S"

"S" evaluada	***Módulo 56***	***Módulo 57***	***Módulo 58***	***Módulo 59***	***Módulo 60***
Selección	13%	17%	13%	17%	20%
Orden	0%	3%	3%	3%	7%
Limpieza	10%	10%	7%	7%	10%
Total	23%	30%	23%	27%	37%

Nota: Porcentaje de cumplimiento de las primeras S en cada uno de los módulos pilotos.

A como se puede observar en la tabla 1, se tiene como resultado de cumplimiento en la primera S-seleccionar, los siguientes: Mod 56: 13%. Mod 57: 17%. Mod 58: 13%. Mod 59: 17%. Y Mod 60: 20%. Estos resultados se produjeron debido a los objetos innecesarios para la producción, por ejemplo, los objetos personales; dentro de ellos se encontraron lo que son pastillas, camisas personales, espejos, entre otros. Otro punto que no se cumple dentro de la primera S, es seleccionar debidamente las etiquetas del corte en proceso, esto debido a que el operario no entrega las etiquetas que sobran de cortes pasados al supervisor de la línea, por ello las etiquetas se van acumulando y lleva como consecuencia no solo el desorden, sino también problemas tanto en producción como en calidad. Lo que también se pudo observar durante la auditoria, es el uso inadecuado de los aditamentos para los conos de hilos, en la línea estos conos de hilos, ya sean vacíos o llenos e incluso conos de hilos de cortes pasados se encontraron en cualquier parte menos en el lugar adecuado, se observaron en las máquinas, piso de la línea, pasillo y en los aditamentos para la materia prima (Rack), donde en este último solo debe haber los cortes que se están procesando en la línea, siendo este punto otro que no se cumple, ya que se observó bolsas de conos de hilos dentro del rack, bolsas con scrap, bolsas de piezas sobrantes e incluso partes dañadas de sillas ergonómicas y herramientas de limpieza.

Los resultados de implementación de la segunda S-ordenar fueron los siguientes: Mod 56: 0%, Mod 57: 3%, Mod 58: 3%, Mod 59: 3%. Y Mod 60: 7%. En la auditoria se pudo observar que algunos materiales necesarios no están rotulados, ni tienen un lugar asignado. En ningún modulo existe un lugar adecuado para las herramientas de limpieza, estas se encuentran muchas veces debajo del rack, debajo de la mesa de inspección, debajo de las

maquinas e incluso dentro de los aditamentos para los conos de hilos o desechos de basura, y aunque estos lugares asignados estén rotulados, no se usan correctamente, se pudo observar que mezclan todo tipo de material en estos depósitos de desechos y de conos e incluso utilizan estos aditamentos como mesa de trabajo terminado, piezas costuradas, etc. En las líneas también se pudo observar piezas necesarias del corte en el suelo, cintas, mascarillas, botellas de agua e incluso botellas que contiene tiner y estos no debidamente identificados.

Los resultados del cumplimiento de la tercera S-limpiar, son lo siguiente: Mod 56: 10%, Mod 57: 10%, Mod 58: 7%, Mod 59: 7%, Mod 60: 10%, debido a muchas fuentes de suciedad. Dentro de la principal está el mal estado de los sistemas de succión en las máquinas, por esto el piso de cada una de las líneas se encuentran constantemente con desperdicios de merma, ya que al no ser succionado correctamente estos desperdicios caen al suelo, y la falta de cumplimiento de horarios de limpieza provoca que se acumule el desperdicio de horas de trabajo. De igual manera se pudo observar mascarillas, scrap, papel kraft en el piso. Otra fuente de suciedad es la pelusa, el operario debe limpiar su puesto de trabajo y maquina constantemente, pero no siempre lo hace y va quedando pelusa de cortes pasados tanto en las máquinas, mesas de trabajo y porta hilos, bajando puntos en la auditoria de cumplimiento de 5’S.

Habiendo encontrado dentro de los puntos de incumplimiento en la primera S, lo que son objetos personales, se llevó a cabo un levantamiento de datos para saber si los operarios disponían de un lugar asignado para sus cosas. La empresa Kaizen ofrece a los operarios un casillero fuera de la planta, donde pueden dejar sus pertenencias debidamente cerrado con llave. Con el levantamiento de los datos presentado en la tabla 1 en la sección de anexos, se tuvo como resultado que, de los 70 operarios, 36 no cuentan con un casillero, 8 de ellos comparten casillero con algún compañero pero se quejan por la incomodidad al guardar las cosas y 34 operarios si cuentan con casillero pero aun así no cumplen con la primera S, ya que sus objetos personales no son guardados, sino llevados al puesto de trabajo, no cabe duda que se necesita un cambio de paradigmas y cultura en nuestros operarios.

Así mismo se levantó datos acerca de la disposición de la materia prima, como se puede observar en la tabla 2 ubicada en anexo, se tuvo que la mayoría de los operarios disponen de un lugar para colocar el trabajo, algunos no tiene ya que no lo necesitan por la operación realizada y otros si las necesitan pero no disponen de un aditamento y el trabajo es colocado en cualquier parte de la línea, ya sea cajas del cliente, sillas ergonómicas, rack o en los aditamentos para desechos y conos de hilos, incumpliendo la segunda S.

6.2.2 Coach transformacional

Habiendo seleccionado el área piloto para la implementación de 5'S y el levantamiento de datos de la situación actual, se procedió a realizar el coach transformacional, dando inicio el día jueves 16 de marzo de 2017, impartido por Ing. Héctor Téllez, gerente de mejora continua, Libeth Nicaragua y Kevin Reyes, trabajando con 70 personas, en esta etapa se realizaron workshop (taller de capacitaciones) al personal de dichos módulos, para el conocimiento de las 5'S, sus beneficios, compromiso y conocimiento del proceso de implementación, esperando un cambio cultural y cambio de paradigmas, dichos workshop se realizaron conforme al calendario realizado dentro de la etapa de la planificación, el cual se puede observar en la tabla 3 ubicada en anexo.

Para llevar a cabo estos workshop, se tomó un tiempo de planificación del tema que se abordaría en cada una de las S, tomando en cuenta que el tiempo impartido de dicho workshop es de una hora para cada módulo en cada una de las S, en esta se abordó 5'S, conceptos Lean, acerca de la mejora continua, el lugar de trabajo y la autorreflexión. Conllevando de la misma manera dinámicas de trabajo en equipo y dinámicas implementando cada una de las S, conforme se iban abordando.

A continuación, se muestran ilustraciones de cada uno de los módulos recibiendo el workshop de las 5'S;

Módulo 56

Módulo 57

Módulo 58

Módulo 59

Módulo 60

Imagen 3. Capacitaciones de las 5'S, realizadas en los módulos 56, 57, 58, 59 y 60.

6.2.3 Proceso de Implementación de 5´S

6.2.3.1 Seleccionar.

Se inició el proceso de implementación de las 5´S paralelo al coach transformacional. El día jueves 16 de marzo de la semana 11 del año 2017, se inició workshop de la primera S con el módulo 60, siguiendo cada día la formación en los consiguientes módulos. En la semana 12, ya una vez impartido el workshop, Libeth Nicaragua y Kevin Reyes empezaron la visita a la línea del módulo 60 aplicando gestión visual para ver el cumplimiento de esta misma, donde se recordaba a los operarios el tema que habían abordado, sus beneficios y el mutuo acuerdo de cumplimiento de esta herramienta.

Mediante la gestión visual se notó que algunos operarios se rehusaban a cumplir con la selección de los artículos necesarios e innecesarios, siendo un poco complicado el cambio de cultura en estos mismos. Pero la mayoría estaba sensible al cambio, por eso poco a poco la línea del módulo fue mejorando. Para obtener buenos resultados los auditores 5’S debían estar en el lugar de trabajo de los operarios aplicando gestión visual, ayudando y supervisando se cumpliera correctamente esta herramienta.

Así mismo sucedió consecutivamente con cada uno de los módulos, una vez recibida la formación de la primera S se disponía a trabajar con ellos en la línea del módulo y cada uno de los puestos de trabajo, aplicando lo ya recibido en el workshop. Cada línea fue diferente conforme a la reacción que tenían cuando los auditores llegaban a sus puestos de trabajo. No obstante, es un esfuerzo del día a día para obtener los mejores resultados.

Dentro de la implementación de la primera S, se trabajó con la disposición de casilleros a cada operario, ya que cuando se levantó información acerca de la situación actual antes de la implementación de las 5´S uno de los puntos que no se cumplía en las auditorias es lo que son objetos personales en los puestos de trabajo. Para abordar esta problemática, Libeth Nicaragua Y Kevin Reyes con la debida autorización de la gerencia de la Dirección de Talento Humano otorgaron casillero a aquel operario que no disponía de uno, para esto se trabajó con la lista ya levantada acerca de quien tenía o no un casillero, el operario debía

presentar un candado y automáticamente se le asignaba un casillero en buenas condiciones. Aunque cabe destacar que en los resultados obtenidos cuando se levantó información de la situación actual 34 operarios si disponían de casillero y dentro de estos 34 operarios se encontraban personas que no cumplían con la primera S, ya que sus objetos personales eran llevadas al puesto de trabajo. Para esto se necesitó trabajar un cambio de paradigmas y cultura en nuestros operarios.

6.2.3.2 Ordenar.

Siguiendo el calendario del workshop a los módulos pilotos, se siguió trabajando en las líneas paralelo a lo recibido, ya una vez abordado el tema de la segunda S se prosiguió a implementar en cada uno de los módulos el orden. No olvidando, ni dejando atrás la selección.

A medida que se avanzó en la implementación de las 5'S, se fue trabajando en los aditamentos para la disposición de herramientas, materiales y materia prima conforme a la operación de cada operario para la mejora de los módulos correspondientes. Una vez seleccionado lo necesario e innecesario del flujo de proceso, se procedió a establecer el modo en que deben ubicarse e identificarse los materiales necesarios, de manera que sea fácil y rápido encontrarlos, utilizarlos y reponerlos. Estos se ubicaron por frecuencia de uso. A continuación, se detallan los aditamentos empleados en cada uno de los módulos;

1. Aditamento para herramientas: Antes de la implementación de las 5´S no existía un lugar donde se ubicarán las herramientas que usan los operarios (pico, pinza, brocha), estos disponían de cualquier lugar para ubicarlos, tales como; Mesa de trabajo, siendo difícil encontrarlos al momento de usarlos. Bolsas de los pantalones, en algunos casos sufrían accidentes debido al mal uso de estas herramientas. Algunos ubicaban un imán junto a la máquina de trabajo para disponer las herramientas ahí. Entre otros lugares no adecuados para esta acción.

Imagen 4. Fotografías tomadas en el área donde se ubicaron los aditamentos de herramientas, que muestran el antes y el después de la implementación de las 5'S aplicadas en los módulos 56, 57, 58, 59 y 60.

Ya que las herramientas que usan los operarios son de uso frecuente, entran en el rango de uso "a cada momento" en algunas operaciones y "varias veces al día" para otras, se dispuso el aditamento de las herramientas o portaherramientas en la mesa de trabajo, como se puede observar en la imagen 4 que se muestra arriba del antes y después, esto quedo a un movimiento para alcanzar la herramienta que vayan a usar, ahorrando tiempo y movimiento en la búsqueda de estas herramientas. De igual manera obteniendo beneficios de tener únicamente lo que se necesita y una mejor imagen.

2. Aditamento para herramientas de limpieza y depósito de desechos: Recapitulando la situación actual antes de la implementación de las 5'S, se tuvo que no había lugar asignado para las herramientas de limpieza, en la auditoria se pudo notar que estas herramientas se encontraban en cualquier parte de la línea, incomodando y dando mal aspecto del lugar de trabajo. Debido a esto se estableció un lugar para dichas herramientas, siendo estas escoba y pala, en un lugar próximo para el uso de varias veces al día, donde no incomoda y no da mal aspecto en la línea, esto debidamente rotulado.

Imagen 5. Fotografías tomadas en el área donde se ubicaron los aditamentos de limpieza y desechos, que muestran el antes y el después de la implementación de la 5'S aplicadas en los módulos 56, 57, 58, 59 y 60.

Como se puede observar en la imagen 5 el lugar asignado para las herramientas de limpieza está junto al depósito de desechos, este último debidamente rotulado donde debe ir lo que es tela e hilo y papel para el uso adecuado de este aditamento. Antes de la implementación de las 5'S ya existía un aditamento para los desechos, pero habiendo el problema del uso inadecuado de este, y la rotulación siendo quitada por los mismos operarios, en algunos casos no se notaba por el trabajo costurado que acumulaban encima de este aditamento.

Analizando este problema se realizó un prototipo para la mejora de este aditamento, los rótulos fueron totalmente cambiados, para una mejor observación de estos, así evitando que quedasen escondidos o que los operarios lo botaran o quitaran. Para la mejora de este problema también se incluyó al personal de cada línea de los módulos, dando una pequeña capacitación en cada uno de sus lugares de trabajo del uso adecuado de este aditamento y otorgando un responsable para la supervisión del cumplimiento de lo impartido. Siendo responsable el operario más cercano a este aditamento, en ese caso el operario que realiza la operación de ruedo de manga, esta persona notando un incumplimiento deberá informar al supervisor de la línea. Así mismo el supervisor realiza un papel importante para el cumplimiento del uso adecuado de este aditamento y las herramientas de limpieza.

3. Aditamento para depósito de conos de hilos: A medida que se avanzó en la implementación de las 5'S, se daba cuenta que las líneas necesitaban un mejoramiento en cuanto a la disposición de la materia prima, mediante la gestión visual se observó el desorden que producía la falta de aditamento para depósitos de conos de hilos, ya que las bolsas de conos de hilos llenos o sobrantes se encontraban en cualquier parte de la línea, debajo de las máquinas, a la par del rack o dentro de este mismo. También se pudo observar que en las bolsas donde estaban estos conos de hilos estaban revueltos con conos vacíos, llenos o de otros colores de cortes pasados que ya habían salido de la línea de producción. Para erradicar esta problemática se dispuso de un aditamento para el depósito de estos mismos, quedando como se muestra en la imagen 6;

Imagen 6. Fotografía que muestra el aditamento implementado para depósito de conos de hilos vacíos y llenos, aplicados en los módulos 56, 57, 58, 59 y 60.

Libeth Nicaragua y Kevin Reyes realizaron una pequeña capacitación a cada uno de los operarios en cada uno de sus puestos de trabajo y se seleccionó un responsable para supervisar el cumplimiento del uso adecuado de este aditamento, para el módulo 56, 59 y 60 el responsable de supervisar es la persona que realiza la operación de pegar ambas mangas y para los módulos 57 y 58, es quien realiza la operación de doblar, ya que para ambos este estilo es manga larga y solo en estas líneas hay una persona doblando.

Mediante las visitas que se realizaron a las líneas luego de la mejora y capacitación de este aditamento, se observó un buen uso y orden en las bolsas asignadas para cada cosa, encargándose el supervisor de la línea de entregar los conos vacíos al área de bodega de accesorios una vez que este alcanzara el máximo permitido en cada aditamento. Dando esto como resultado una mejor imagen de la línea, motivando a los operarios a seguir realizando mejora continua en su lugar de trabajo.

4. Aditamento para depósito de mangas: Mediante la gestión visual se observó que existía disposición de las mangas, pero este no se utilizaba para lo diseñado, ya que los operarios guardaban objetos innecesarios, como los objetos personales, botellas de aguas, sobrantes de mangas de cortes pasados, entre otros. Una vez implementado la primera S, en este aditamento solo debe haber lo que es mangas del corte en proceso.

Para el cumplimiento del uso correcto de este aditamento, se mejoraron algunos que estaban en mal estado de las distintas líneas de módulos en estudio, así mismo se estandarizo del mismo tamaño y forma para cada uno de los operarios que realizan esta operación. Ya que solo existía el aditamento sin la debida rotulación, se rotulo de una manera visible para el operario y cualquier persona que lo observe, se habló con el personal para el uso adecuado de este y su debido respeto. Dando buenos resultados, y cambio a mejor. Así mismo el operario se encargó de entregar al supervisor de la línea las mangas sobrantes, y este realizo el procedimiento correspondiente para la clasificación de este trabajo costurado.

5. Aditamento para depósito de cuello: De igual manera que el depósito de mangas, este aditamento ya existía. Pero no se daba el uso correcto ya que se encontraban mascarillas, herramientas del operario, tampones. Se estandarizo el aditamento para cada uno de los operarios que realizan esta operación, se estableció el mismo lugar en cada máquina, siendo el aditamento estandarizado en los cinco módulos. Así mismo se rotulo de manera visible y estandarizada, dándole seguimiento al uso adecuado de este mismo, logrando buenos resultados, y buena imagen ante los clientes. El antes y después se puede observar en la siguiente imagen;

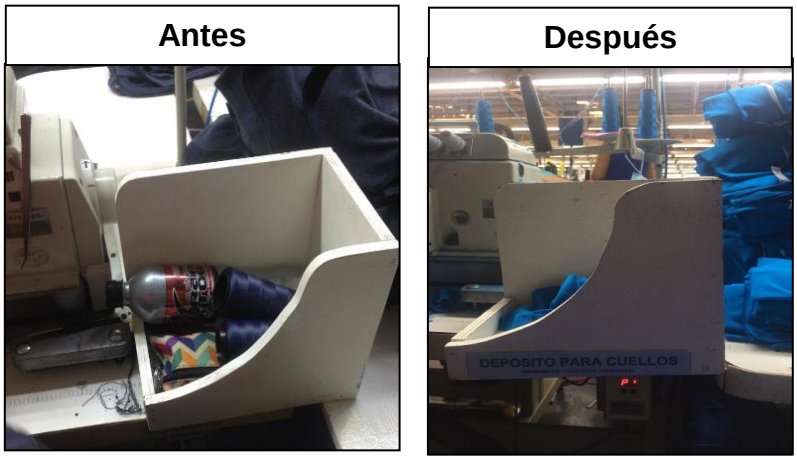


Imagen 7. Fotografías tomadas en el área donde se ubicaron los aditamentos para el depósito de cuello, que muestran el antes y el después de la implementación de la 5'S aplicadas en los módulos 56, 57, 58, 59 y 60.

6. Aditamento para depósito de cintas y bultos del cintero: Antes de la implementación de las 5'S, no existía un lugar establecido para el depósito de cintas y bultos a trabajar del operario, este utilizaba una canasta para el depósito de las cintas y cualquier material innecesario, se observó el desorden y exceso de etiquetas sobrantes o bien colocaban las cintas en el rack, y en algunos casos en el piso de la línea o mesa de trabajo, provocando incomodidad y mala imagen.

La acumulación de los bultos a trabajar es uno de los problemas que se observó en el análisis de los 7 desperdicios, el operario disponía de su silla ergonómica, o utilizaba otra silla desocupada para la acumulación de este inventario, a la vez deteriorando las sillas. Algunos operarios colocaban los bultos en las canastas que tienen, pero debido a la acumulación, estos bultos caían al piso, y esto provocaba no solo mala imagen, si no problemas de calidad. Siendo esta una de la operación que necesitaba una rápida ayuda para la disposición de la materia prima.

Se realizaron varios prototipos del aditamento adecuado para esta operación, analizando las ventajas y desventajas de estos, se tomó el que dio mayor y mejor funcionamiento y comodidad al operario, dando buena imagen y mejor control del inventario. Para esto se tomó en cuenta la opinión del operario de esta operación y así realizar las mejoras

correspondientes. Se dispuso del aditamento para las cintas, y se logró buenos resultados, de igual manera que los aditamentos elaborados se capacito al operario acerca del buen uso de este aditamento, así logrando los beneficios de implementar 5'S.

7. Aditamento para el depósito de botellas de agua: Analizando la problemática de botellas de agua sobre la mesa de trabajo o en cualquier aditamento, provocando bajas en los resultados de las auditorias 5'S, y problemas de calidad, ya que alguna botellas no contenían agua sino tyner, y esto al ser derramado o untado en las mesas de trabajo genera malos olores en las prendas o manchas, se trabajó en el aditamento para las botellas, ya que teniendo su lugar establecido y la rotulación correspondiente, se debe respetar y así lograr los beneficios del orden. Este aditamento se dispuso en cada máquina de cada uno de los 5 módulos y en cada mesa de inspección, en un lugar donde no incomoda al operario y le queda bien a su alcance. Así como se observa en la imagen 8;

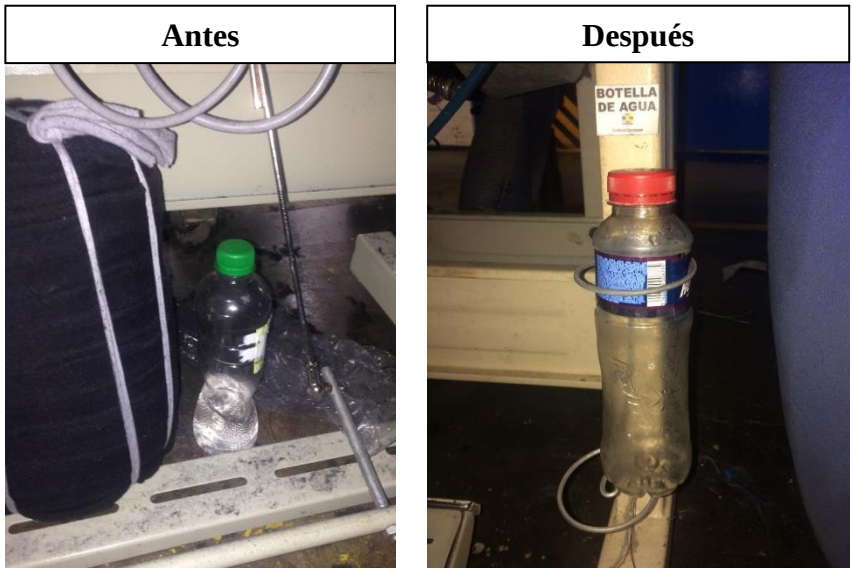


Imagen 8. Fotografías tomadas en el área donde se ubicaron los aditamentos para el depósito de agua, que muestran el antes y el después de la implementación de la 5'S aplicadas en los módulos 56, 57, 58, 59 y 60.

Al principio los operarios se rehusaban a hacer uso de este aditamento, algunos llevaban botellas más grandes, por lo cual no alcanzaba en los aditamentos y estos mismos siempre provocaban el desorden, para abordar esta problemática, Libeth Nicaragua y Kevin Reyes con la ayuda del supervisor de la línea, se empezó a concientizar al personal acerca

del uso adecuado de este mismo y cambio de cultura y paradigmas, así logrando mejores resultados.

8. Aditamentos y mejora en mesa de inspección: En la semana 14, el día miércoles 05 de abril del año 2017, Libeth Nicaragua y Kevin Reyes junto con el gerente de mejora continua, Ing. Héctor Téllez, realizaron la planificación de la mejora y cambios en la mesa de inspección, para esto se hizo varias visitas a cada uno de los módulos en estudios y algunas líneas de otros módulos, observando y tomando nota de la problemática en cada una, para así tener una mejor visión de las mejoras necesarias, ya que los módulos en estudios son el ejemplo a seguir según los resultados para la posterior implementación de 5'S en toda la planta de costura.

Mediante la gestión visual se observó que dentro de las problemáticas que existen en las mesas de inspección son: El sobre inventario de las camisas ya inspeccionadas en espera de ser empacado; este problema debido a que no se siguen los pasos estipulados para el procedimiento correcto que debe de realizar inspectora y empacador. También se observó que no hay un lugar delimitado para el scrap que es toda aquella pieza que presenta fallo de tela que no permita ser costurada y por tanto se envía al área de merma y reciclaje, este se encontraba en cualquier parte de la línea, o bien en la mesa de inspección junto a segundas y terceras o piezas clasificadas como irregulares, segundas son las piezas que tiene manchas o medidas incorrectas y terceras las piezas que tienen defectos de agujero, la falta de disposición de estas piezas provoca desorden y mala imagen ante los clientes. Así mismo no existe un lugar para las parciales (piezas producidas de más), esto provoca que las piezas se tiendan a confundir con piezas listas para empacar o piezas que necesitan reparación. Otra problemática que se encontró es la falta de disposición para el foleo, ya que no existe un lugar delimitado para esto las inspectoras lo cuelgan de las lámparas de la mesa, este mal uso o mala disposición además de la mala imagen, puede causar peligro ya que el papel del foleo es expuesto todo el día al calor de la lámpara encendida. De igual manera se observó en la mesa de inspección variedad de innecesarios y desorden, así mismo falta de rotulación total y ayudas visuales.

Una vez implementada la primera S, se tuvo que los artículos necesarios son: Piezas de inspección, irregulares, canastas para parciales y scrap, alfombra ergonómica, y foleo. En base a esto, se tomó el paso de ordenar la mesa de inspección, empezando por determinar el lugar adecuado para cada objeto necesario, creando así un estándar en la mesa. Para llevar a cabo el paso de ordenar, se realizó un pequeño borrador del esquema de lo que sería la mesa de inspección después de implementar las mejoras. Visualizando de esta manera los cambios que se debían hacer.

Así mismo tomando en cuenta el área de empaque, se realizó gestión visual en todos los módulos de costura para tener una mejor compresión de la situación actual y así realizar mejoras correspondientes ya que presentan los mismos problemas, dentro de estos se observó cada área desordenada y con muchos objetos innecesarios, cabe destacar que para los 5 módulos pilotos hay un solo empacador pero este no cuenta con un lugar establecido para disponer sus herramientas de trabajo (selladora, type, papel kraft, tabla, label, viñeta y hojas de corte), por lo tanto se provoca el desorden al disponer de cualquier o todos los techos de la mesas de inspección de los 5 módulos.

Para dar inicio a las mejoras en la mesa de inspección, se realizó un prototipo para remodelar y así cambiar la estructura actual de la mesa antes de la implementación de 5’S por una nueva. Esto se llevó a cabo con la ayuda del área de mantenimiento. Dentro de las mejoras en la mesa de inspección se decidió retirar el techo de la mesa, principalmente para evitar la acumulación de innecesarios sobre este mismo, tales como botellas, tablas de empacador o supervisor, objetos personales, cajas de mascarillas, entre otros, y así mismo evitar la suciedad por la acumulación de tamo (pelusa de tela). De igual manera se decidió bajar el nivel de altura la aleta de la mesa para las cajas de empaque, de este modo se pretende disminuir el esfuerzo de tomar la caja llena y disponerla en el polín. Se diseñó y elaboro un aditamento estándar y se dispuso en cada uno de los módulos pilotos estableciendo un lugar para disponer las viñetas, label, etiquetas y hojas del corte, también se diseñó una ayuda para la rema de papel kraft pero esta solo se colocó en uno de los 5 módulos debido que solo es suficiente con una rema de papel kraft para suplir estos 5 módulos en estudio.

El prototipo del nuevo diseño de la mesa a como se muestra en la imagen 9, se dispuso primeramente en el módulo 60, para esto se visitó el módulo supervisando el funcionamiento de esta misma, aplicando gestión visual. Dando un buen resultado en cuanto a lo esperado, se procedió a cambiar las mesas de inspección de cada uno de los 5 módulos por el nuevo diseño. Una vez que se realizaron los cambios correspondientes en las mesas de los módulos, se prosiguió a realizar las mejoras, ordenando los objetos necesarios.

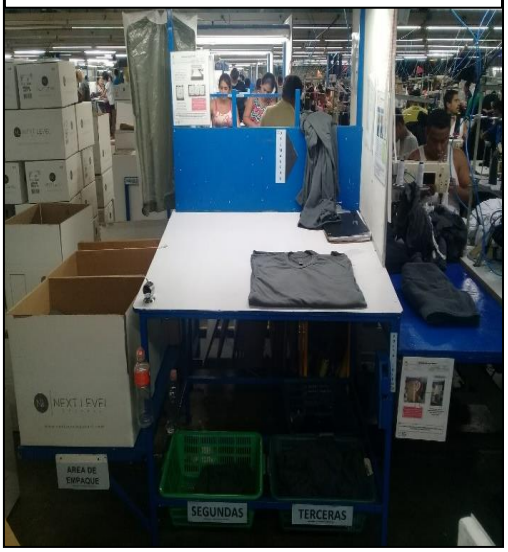
Antes	Después
	

Imagen 9. Fotografías tomadas de las mesas de inspección, que muestran el antes y el después de la implementación de la 5'S aplicadas en los módulos 56, 57, 58, 59 y 60.

- Porta foleo: En la semana 17, el día miércoles 26 de abril del año 2017, se empezó a realizar un prototipo del aditamento del porta foleo, ya que este es uno de los problemas que presenta mayor desorden en la mesa de inspección. Para llevar a cabo el seguimiento de este aditamento, se dispuso de igual manera en la mesa del prototipo ubicado en el módulo 60, y así mismo se visitó el lugar de trabajo para ver las anomalías. Se realizó mejoras al porta foleo, tomando en cuenta lo observado y la sugerencia de la inspectora. Una vez obtenido los resultados satisfactorios, y siendo aprobado por el gerente de mejora continua en la semana 19 se realizaron los 4 porta foleo restante de los módulos correspondientes. Estos con su debida rotulación y dispuesto en el mejor lugar de acceso para las inspectoras, donde no incomoda en su trabajo. Con este aditamento se logró buenos resultados y cambios en la imagen, ilustrando orden en las mesas de inspección.

- Segundas, terceras y scrap: En la semana 20 se trabajó con la asignación de los aditamentos para estas mismas. Antes de la implementación de las 5'S, existían dos canastas debajo de la mesa de inspección para la disposición de estas piezas irregulares, pero no existía ningún lugar establecido para los scrap, encontrándose estos en cualquier parte de la línea de los módulos como se mencionó con anterioridad. Cabe destacar que no se daba el uso correcto de las canastas, ya que las piezas irregulares se encontraban en la mesa de inspección y no en las canastas, provocando el desorden. Para erradicar esta problemática se trabajó con estos aditamentos.

Como parte del orden se realizó la debida rotulación de estos aditamentos, estandarizando el lugar establecido para cada una de las canastas en los 5 módulos, de esta manera se asignó la canasta del lado izquierdo para las piezas de segundas y la canasta de lado derecho para las piezas de tercera. No habiendo un lugar establecido para el scrap, se dispuso una canasta debajo de la mesa de inspección al lado contrario de las canastas de piezas irregulares. Esta con su debida rotulación visible.

Por otra parte, para mantener el orden en la mesa de inspección y el uso adecuado de estos aditamentos se capacito a cada inspectora, se le dio a conocer la importancia que tiene ordenar y así mismo los beneficios que esto contrae. Luego de llevar a cabo esto, se realizó visitas a cada mesa de inspección supervisando el cumplimiento del uso adecuado de estos aditamentos. Mediante la gestión visual y las auditorias 5'S realizadas, se observó los buenos resultados de estas mejoras.

6.2.3.3 Limpiar.

"No es más limpio el que más limpia, sino el que menos ensucia". Mediante la gestión visual en las visitas a las líneas de los módulos, se observó que la suciedad en el piso, máquinas y mesa de trabajo es bastante considerable.

Como parte de la tercera S se debe eliminar la fuente de suciedad, analizando lo observado se trabajó en la aplicación de la "limpieza cruzada", esto consistió en realizar la limpieza del piso del módulo en 5 sesiones del día, en las horas: 8:00AM, 10:00AM, 12:00MD, 3:00PM y 5:00PM. Estas limpiezas cruzadas es un método que consiste en limpiar de una manera como si se estuviese bailando con la escoba, donde todos los operarios deben participar, esto incluye los operarios de dos módulos, ya que la limpieza es en el pasillo que divide los módulos, cada operario limpia su lugar de trabajo. Esta limpieza da inicio por el operario que termina el flujo de proceso, por ejemplo; la inspectora del módulo 58 limpia su lugar de trabajo, entregando la escoba en las manos del siguiente operario, que sería quien realiza la operación de pegar dos mangas del módulo 59, este una vez que termino se la entrega al operario que realiza la operación de ruedo de falda del módulo 58, cuando este concluyo su limpieza entrega la escoba en manos del operario del módulo 59, y así sucesivamente hasta que la limpieza termina donde inicia el flujo de proceso, ya que los depósitos de basura están junto al rack a la izquierda del operario que inicia el flujo, siendo esta operación ruedo de manga.

Para la ejecución de este método de limpieza se le enseño al personal la manera en que debían hacerlo, capacitándolos y mostrándoles los beneficios. Libeth Nicaragua y Kevin Reyes junto con el supervisor de las líneas de los módulos se encargaron de ver el cumplimiento de este método, obteniendo resultados satisfactorios.

Antes de la implementación de las 5´S, se llevaba como parte de TPM (mantenimiento productivo total) un método de 1 minuto de limpieza en dos tiempos al día para toda la planta de costura. Este método consistió en que cada operario debía apagar la máquina y limpiar con sus herramientas el polvo y pelusa en sus puestos de trabajo, la persona encargada del seguimiento de este parlanteaba cuando estaban en el minuto de limpieza, diciendo los beneficios y pidiendo la colaboración de todos los operarios para realizar esta limpieza, así mismo la gestión visual y ayuda de cada supervisor en cada módulo. No obstante, casi ningún operario cumplía con esto por diferentes paradigmas y cultura que existe entre ellos. Como mejora de este método, se capacito al personal para su conocimiento y beneficios de esta limpieza. Para poder tomar la responsabilidad de llevar a cabo este minuto de limpieza, cada

supervisor, auditor de calidad, auditores en proceso debían supervisar a los operarios para el cumplimiento correcto de este método. Así mismo, en vez de que una persona pasara a parlantear el minuto de limpieza, se realizó una grabación donde se explica claramente cómo deben realizar esta limpieza y los beneficios que esto contrae, este método se plasmó a realizarse a las 10:30AM y 3:30PM, hiendo de la mano con la limpieza cruzada para eliminar la suciedad en las líneas de los módulos.

- Sistema de succión

Mediante la gestión visual implementada en cada módulo se observó que, la fuente de suciedad que genera la merma que se acumula en el piso de trabajo es el sistema de succión de las maquinas. Como objetivo esencial de la tercera S, se tiene lo que es la eliminación de la fuente de suciedad, ya que en el levantamiento de los datos del estado de la maquinaria un problema estándar es el mal funcionamiento del sistema de succión por falta de aire, problemas de cuchilla, entre otros, se trabajó en la mejora de este sistema, para poder mantener la limpieza.

Al presentar problema con el sistema de succión el sobrante o tira que es cortada al realizar la costura no es jalado por este mismo, esto ocasiona obstrucción en la tolva o en la manguera que se conecta a la tolva. Debido a esto la merma cae directamente al piso del operario, provocando mala imagen e incomodidad al trabajar en un ambiente sucio. Antes de implementar la tercera S, el sistema de succión estaba dispuesto de una manera en que la fuerza de gravedad ayudara a que el aire jalara con mayor facilidad la merma, pero esta disposición era incomoda y no ergonómica para el operario, por esta razón la posición del pie del operario no era adecuado tanto ergonómicamente como para comodidad al trabajar, el operario se sentaba un poco más alejado de la mesa de trabajo para que la rodilla no tocara la manguera del sistema del succión debajo de la mesa, por esto algunos operarios miraban más viable el quitar la manguera del sistema de succión para que no le estorbara, esto provocaba que la merma siempre cayera al piso y se mantuviera sucia la línea del módulo, de igual manera también era un problema de seguridad debido a que el operario tenía que manipularlo. Así mismo otro problema que presento el sistema de succión es la unión a la tolva, ya que no estaba reforzado debidamente esto provocaba que siempre se cayera.

Al analizar este problema se elaboró una propuesta de mejora para evitar que la merma cayera al piso, el sistema de succión antes de implementar esta fase consta con un tubo en forma de "Y" para colocar vacuum de aire y sujetarlo a la tolva en forma perpendicular para que permitiera colocar una manguera hasta la bolsa de desperdicios colocado en la parte inferior izquierda de la máquina. La propuesta de mejora del sistema de succión consiste que con ayuda de un codo, se debe unir la tolva con la unión en "Y" de forma vertical, esto permite que la manguera que está conectado a la unión quede lo más cercano y paralela a la mesa de trabajo para evitar el contacto con el pie del operario, así mismo se debe subir a la altura del vacuum el saco de desperdicio y disponerlo lo más cerca posible para la menor longitud de manguera, esto ayuda a que la merma permanezca menos tiempo en el sistema y el aire tenga más velocidad para jalar la merma a la bolsa de desperdicio.

Una vez implementado el prototipo de esta mejora en una máquina, se notó el cambio y se aprobó esta mejora, así se procedió a implementar en las máquinas de los módulos en estudio, quedando a como se aprecia en la imagen 10;

Antes	**Después**

Imagen 10. Fotografías tomadas de los sistemas de succión, que muestran el antes y el después de la implementación de la 5'S aplicadas en los módulos 56, 57, 58, 59 y 60.

Con las mejoras realizadas al sistema de succión, se obtuvo una ayuda en la ergonomía del operario y seguridad de este mismo, así mismo se pudo notar un cambio en las líneas de

los módulos, ya que al haber eliminado la fuente de suciedad que ocasionaba la suciedad del piso por desperdicios de merma y siguiendo el calendario de la limpieza cruzada, cada módulo subió en las auditorias de 5'S y se notó a simple vista una mejor imagen y comodidad del operario al laborar en su puesto de trabajo.

6.2.3.4 Estandarizar y Disciplina.

El propósito de la 4ta y 5ta S consiste en el seguimiento del cumplimiento de las tres primeras S, así mismo distinguir fácilmente una anomalía mediante normas sencillas y visibles para todos. Es por esto que se elaboró como parte del control visual lo que es llamado "Lección de un Punto" para algunos aditamentos que se dispuso en la fase del orden. Con el propósito de obtener un mejor uso de cada uno de estos.

Los controles visuales están íntimamente relacionados con los procesos de estandarización. A medida que se avanzó en la disposición de los aditamentos en los módulos, se trabajó de la mano con lo que es el control visual, se realizaron propuestas al Ing. Héctor Téllez, para su debida corrección o aprobación. Una vez aprobado, se procedió a capacitar al personal, siendo estas capacitaciones las mismas que se mencionó en la fase del orden, donde básicamente consistió en darle información al personal con respeto al uso adecuado de cada aditamento, cada operario firmo la lección de un punto lo cual hizo constar que el operario recibió la formación y es de su conocimiento lo que se ha implementado, para de esa manera mantener lo que se ha logrado.

Cada lección abordo temas diferentes de los puntos en estudio los cuales se deben cumplir esto con el objetivo de mantener el control visual, estas lecciones se pueden observar en anexos formatos 6, 7, 8, 9, 10 y 11. La lección de un punto muestra la manera correcta e incorrecta de usar los aditamentos, en estas se explicó de la manera más simple como y para que se deben usar estos aditamentos, así mismo se utilizó fotografías como referencia o ejemplo del uso correcto. En estas lecciones, también se dispuso los estándares que estos

aditamentos deben de cumplir, por ejemplo, máximos y mínimos permitidos en los depósitos de desechos y conos de hilos.

En esta 4ta S se realizó no solo lo que es la lección de un punto para algunos aditamentos que se dispusieron en el módulo, sino también como ayuda o reforzamiento de la importancia de las ayudas visuales, se trabajó con un standard work (formato de trabajo estandarizado) para el rack y depósito de desechos, línea de costura, mesa de inspección y depósito de conos de hilos y para el área de empaque, estos se pueden observar en anexos formato 12, 13, 14 y 15, donde se dispuso de manera clara los artículos necesarios, permitidos e innecesarios en toda la línea de trabajo y aditamentos para el operario que labora en las líneas de los módulos, como para el operario que ingresa por primera vez al módulo y así mismo para ayuda visual de cualquier persona que visite los módulos de la planta de costura de Kaizen. Esto se realizó con el fin de sostener el estándar que los operarios han alcanzado, para mantener la buena imagen ante los clientes u operarios nuevos en los módulos.

Disciplina es actuar de acuerdo a lo que se ha acordado entre todos por propia convicción. Abordando esta última S, se trabajó permanentemente con lo establecido en toda la fase de implementación de 5'S. Se siguió visitando a cada módulo, realizando la gestión visual para supervisar el cumplimiento de todo lo abordado en esta fase, todos los operarios y supervisor de línea cuentan con el debido conocimiento de las 5'S, así mismo la manera correcta en que deben aplicarlas, y el apoyo del gerente general para las mejoras que se quieran emplear. El personal con el que se trabajo ha creado buenos hábitos, manteniendo la disciplina y el cambio cultural a mejor, esto se pudo notar en las auditorías realizadas durante y después de la fase de implementación de las 5'S, los resultados se resumen en la tabla 2 que se puede observar a continuación;

Tabla 2.
Resultados por semana de las auditoras 5´S

Semana	***Módulo 56***	***Módulo 57***	***Módulo 58***	***Módulo 59***	***Módulo 60***
10	23.3%	30.0%	23.3%	26.7%	36.7%
11	40.0%	43.3%	30.0%	36.7%	43.3%
12	43.3%	53.3%	53.3%	50.0%	63.3%
13	56.7%	50.0%	60.0%	50.0%	63.3%

14	43.3%	46.7%	46.7%	43.3%	63.3%
16	40.0%	36.7%	43.3%	36.7%	40.0%
17	40.0%	33.3%	43.3%	36.7%	40.0%
18	47.0%	50.0%	50.0%	50.0%	67.0%
19	36.7%	46.7%	36.7%	36.7%	43.3%
20	36.7%	50.0%	40.0%	36.7%	43.3%
21	40.0%	46.7%	50.0%	53.3%	56.7%
22	56.7%	46.7%	56.7%	56.7%	73.3%
23	56.7%	43.3%	53.3%	43.3%	73.3%
24	58.6%	69.0%	58.6%	51.7%	69.0%
25	53.3%	63.3%	70.0%	53.3%	56.7%
26	56.7%	60.0%	56.7%	53.3%	73.3%
27	56.7%	60.0%	60.0%	60.0%	66.7%
28	70.0%	80.0%	80.0%	70.0%	86.7%

Nota: Porcentaje de cumplimiento de las primeras S en cada uno de los módulos pilotos durante la semana 10 hasta la semana 28, antes y después de la implementación de esta técnica.

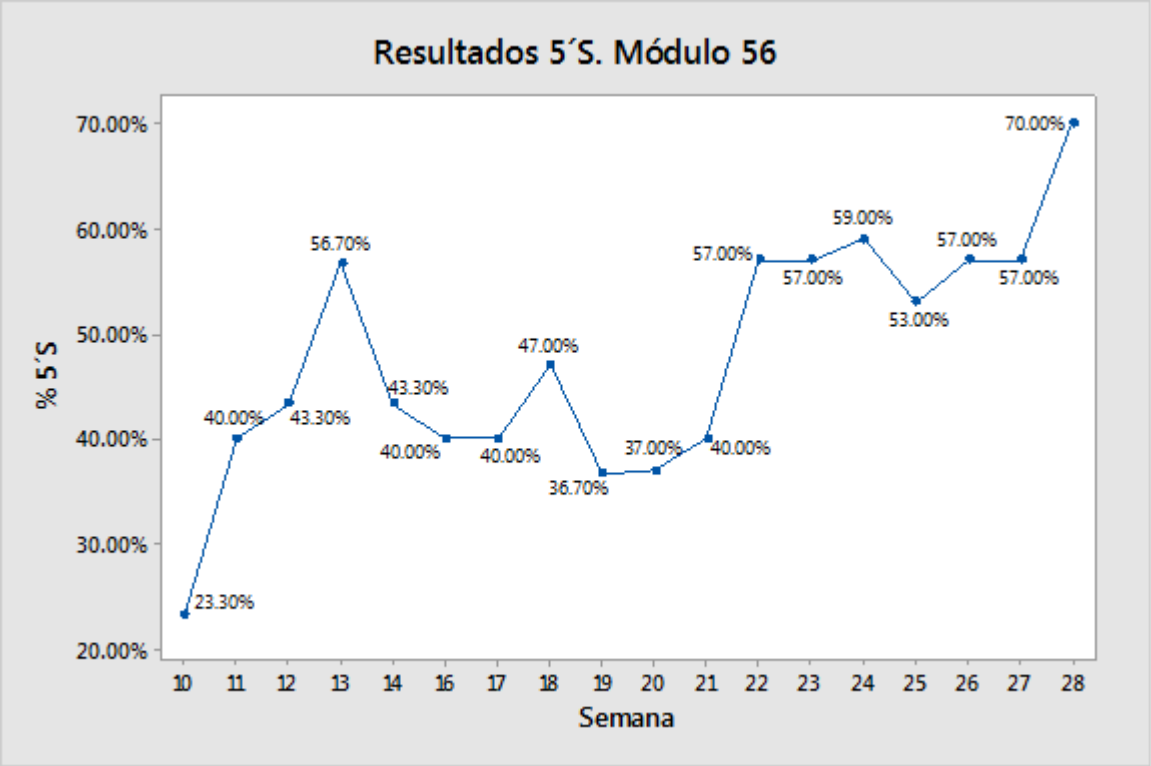
6.2.4 Auditorias 5'S

Como seguimiento de la implementación de 5'S, se realizó auditorias con el formato de checklist establecido por la empresa donde se aborda diferentes puntos de las tres primeras S, se recolecto esta información desde la semana 10 del año 2017, antes de iniciar con toda esta fase hasta la semana 28 del mismo año, un mes después de haber finalizado la fase de implementación, estos resultados se pueden observar en la tabla 2 de resumen que mencionamos con anterioridad. Con los datos obtenidos se realizaron gráficas a cada módulo para una mejor visión y análisis de cómo ha evolucionado las 5'S en las líneas. Cabe destacar que los resultados de estas auditorías son en base a toda la línea, o sea el equipo de trabajo del flujo de proceso y no individualmente.

- Módulo 56

En el análisis de los datos que se obtuvo en toda esta fase de implementación, el módulo 56 obtuvo una puntuación de 23% en las valoraciones de cumplimiento de las tres primeras S antes de iniciar esta fase. Siendo este módulo uno de los más bajos y el cual presento gran necesidad de mejoras en la línea.

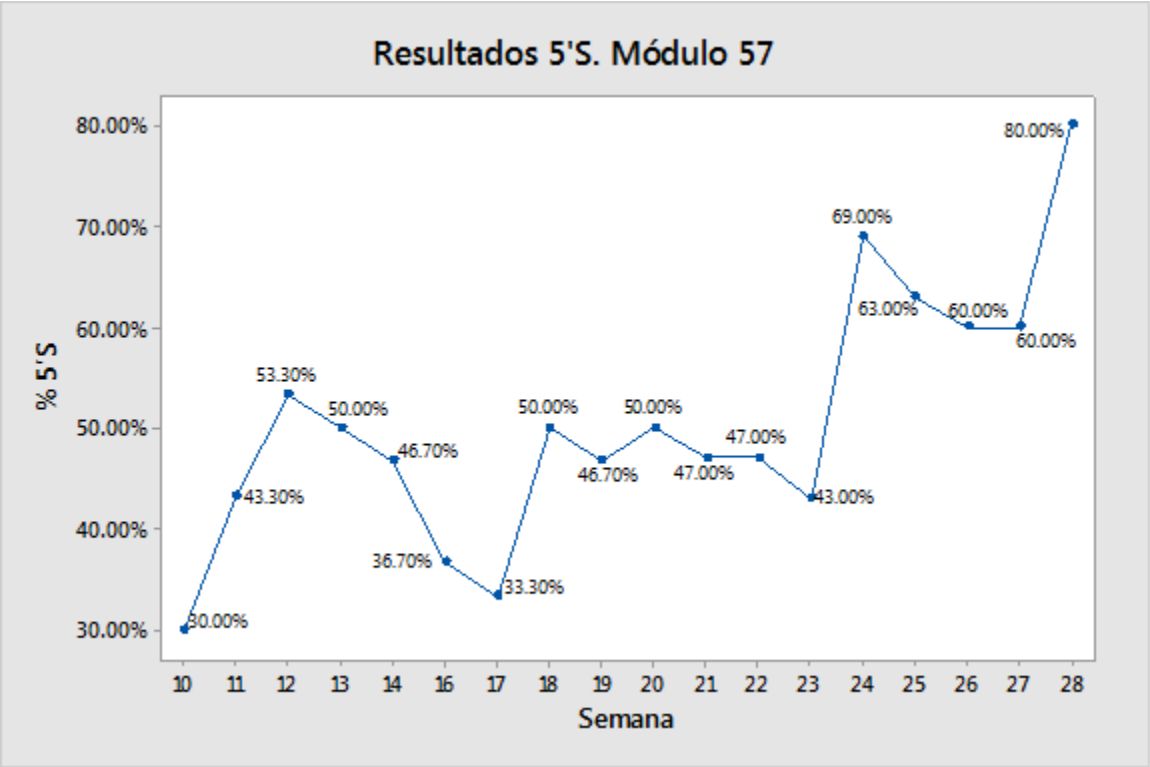
A medida que se avanzó en las capacitaciones del personal y las visitas a los módulos para la mejora constante, se pudo notar aumento en el porcentaje de cumplimiento de las herramientas brindadas para la mejora. En la gráfica 2 se nota que el módulo 56 aumento en un 56.70% en la semana 13 o sea, una semana después que se les impartió la primera S, no obstante, el módulo empezó a bajar en las auditorias manteniéndose en un rango de 36.70% a 47% en 7 semanas consecutivas, cabe destacar que en la semana 15 no se realizó auditoria debido a la semana santa. De igual manera se observó en la evolución de las 5'S que, para la semana 22 se cumplió en un 57% la implementación debido a las mejoras en estos módulos, en esta semana ya se había trabajado en las ejecuciones de las tres primeras S, el módulo ya tenía los aditamentos y capacitación necesaria para el uso adecuado de estos mismos y se notaba el cambio de mejora. Así el módulo se mantuvo por 5 semanas en un rango de 53% a 59%, siendo este uno de los más bajos, llegando al 70% en la semana 28. Logrando buenos y satisfactorios resultados en el cumplimiento de las S, cabe mencionar que el proceso de implementación de las 5'S no concluye acá, sino que se mantiene la disciplina para mantener lo que se ha logrado durante esta fase, y seguir mejorando cada día.



Gráfica 2. Comportamiento de la fase de implementación de las 5´S en el módulo 56 realizado desde la semana 10 hasta la semana 28.

- Módulo 57

En el comportamiento del cumplimiento de las S, el módulo 57 obtuvo como resultado un 30% antes de la fase de implementación. Según la gestión visual del auditor en cada semana observó que el módulo presenta varios puntos evaluados que no cumple por diferentes motivos, manteniéndose durante 12 semanas en la lucha constante por el cambio. Notándose el incremento de puntaje en la semana 24 se mantuvo entre 60% a 70% durante las siguientes 4 semanas. Para la semana 28 el módulo 57 logro llegar a la meta del 80% del cumplimiento de las 5'S, siendo un módulo ejemplar para toda la planta ya que, aunque presento muchos obstáculos en la aplicación de las 5'S, la disciplina en mantener lo que han logrado es lo que los llevo al cumplimiento y mantenimiento de lo adquirido durante toda esta fase. El proceso de avance se puede notar en la gráfica 3 que se muestra a continuación;

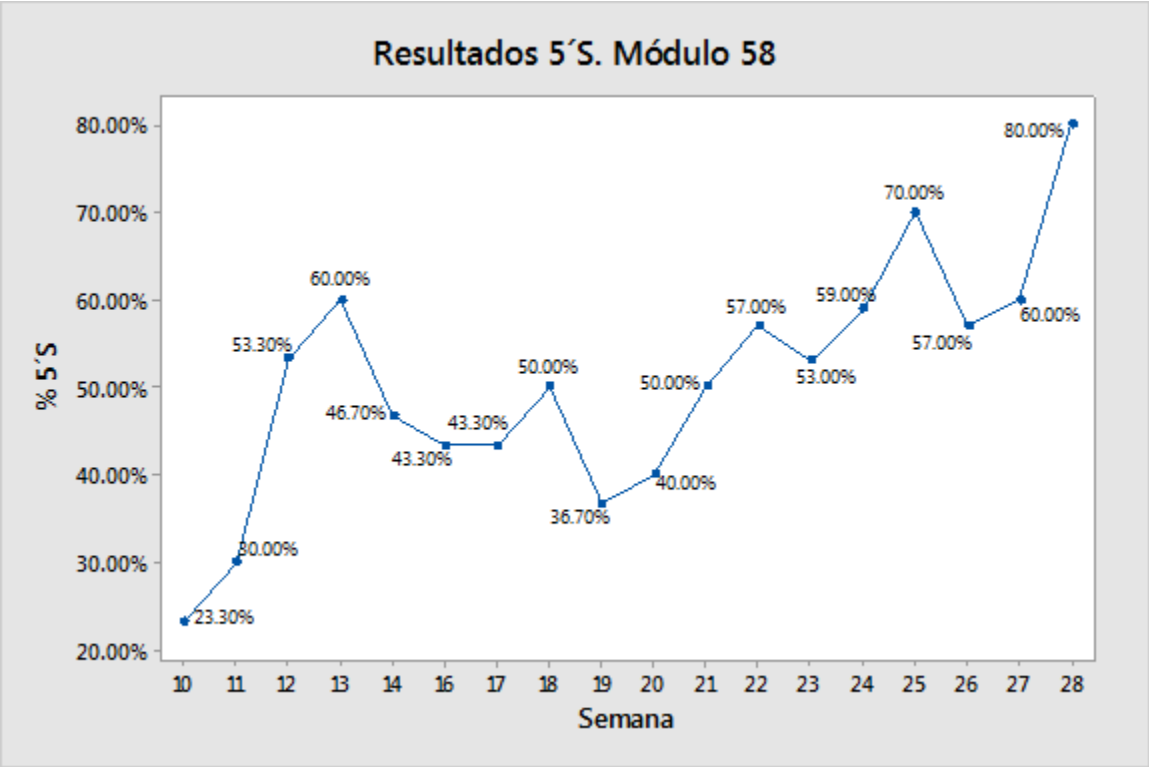


Gráfica 3. Comportamiento de la fase de implementación de las 5´S en el módulo 57 realizado desde la semana 10 hasta la semana 28.

- Módulo 58

Según los resultados de los datos el módulo 58 es el segundo más bajo antes de la fase de implementación de las 5'S teniendo 23%. A medida que la fase de la implementación de las 5'S da seguimiento, este módulo presento problemas en las mejoras debido a que no todo

el personal estaba sensible al cambio, la mayoría se rehusaba a cumplir con cada una de las S, debido a esto el módulo presenta altibajos en cuanto al porcentaje de cumplimiento, manteniéndose en un rango de 40% a 70% durante casi todas las semanas de estudio. No obstante, este módulo logro coordinarse y trabajar en equipo para la constante mejora de la línea, gracias a la disciplina que estos operarios adquirieron se logró posesionar en uno de los primeros lugares y cumplir con la meta del 80% para la semana 28, a como se observa en la gráfica 4 Cabe destacar que a simple vista se nota las mejoras y diferencia que este módulo transformo, manteniéndose en uno de los mejores módulos en estudio y por ende de toda la planta, evidenciando que si se puede realizar las mejoras con buena actitud.

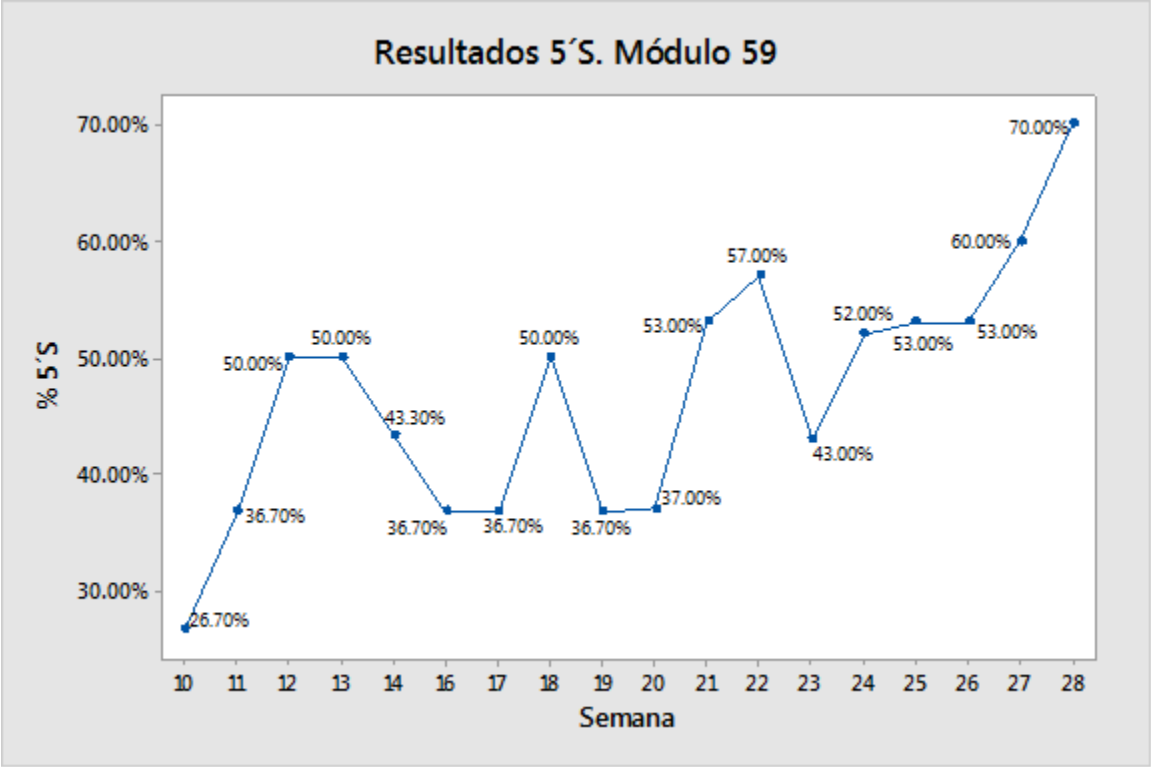


Gráfica 4. Comportamiento de la fase de implementación de las 5´S en el módulo 58 realizado desde la semana 10 hasta la semana 28.

- Módulo 59

Para el módulo 59 se tuvo muchos obstáculos en cuanto al trabajo en equipo, poca comunicación y apoyo entre los operarios, de igual manera poca atención por el supervisor de la línea, pese a esto los operarios se quejaban y rehusaban al cambio e implementación de

las 5'S, siendo una lucha de cada día el trabajo de la implementación, este fue uno de los módulos que más se visitó durante esta fase. A medida que el estudio avanza en las semanas el proceso de la implementación camina hacia mejor, este módulo logro el 70% en la semana 28, siendo un módulo ejemplar de que trabajando en equipo y cuando se proponen las cosas, se pueden cumplir. En la visita al módulo después de la fase de la implementación se aprecia el cambio y la constante disciplina que crearon los operarios, los cuales gozan de los beneficios de aplicar cada una de las S. A continuación, se muestra la gráfica 5, donde se aprecia el comportamiento de la fase de implementación de las 5´S.

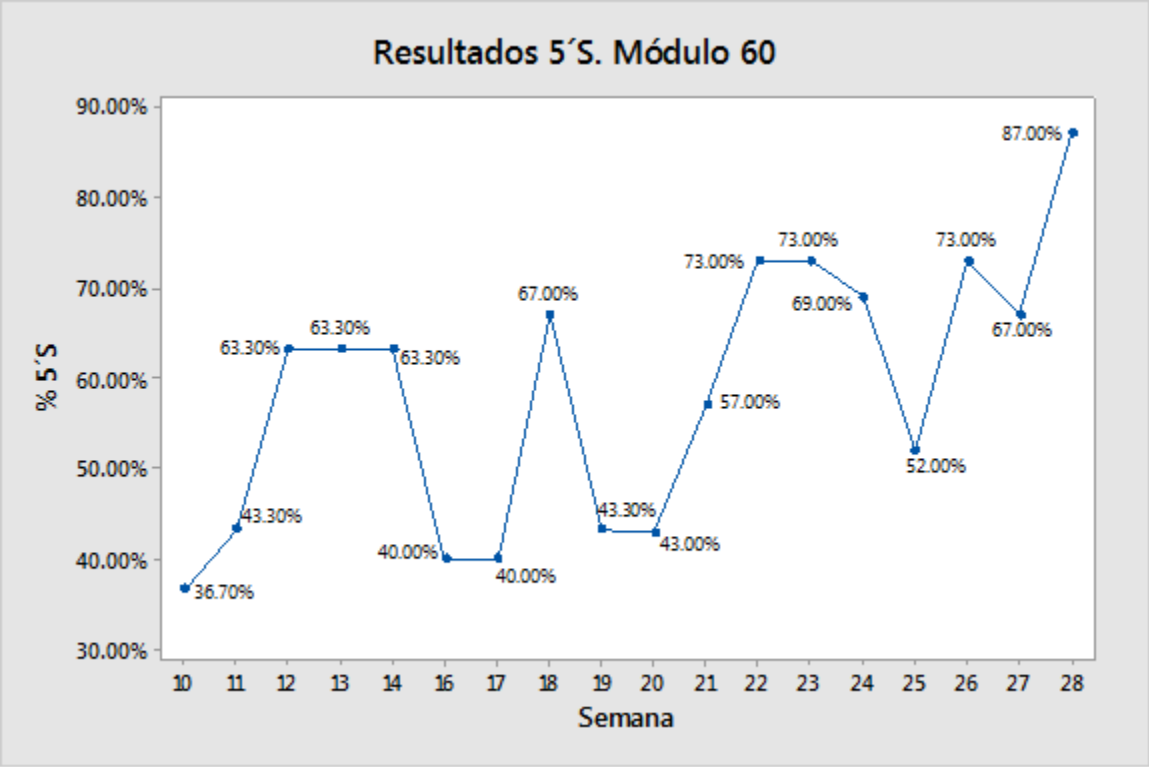


Gráfica 5. Comportamiento de la fase de implementación de las 5´S en el módulo 59 realizado desde la semana 10 hasta la semana 28.

- Módulo 60

El módulo 60 fue el módulo con el cual se dio inicio a la implementación de las 5'S, teniendo un 36% antes de iniciar la fase. Como se puede observar en la gráfica 6 este módulo al igual que los otros presenta altibajos en cuanto al cumplimiento, pero se logró mantener dentro del mejor de los 5 módulos, sobrepasando la meta obtuvo un 87% en la semana 28. En cuanto a este módulo, cabe destacar que fue el que se utilizó para la prueba de todos los

prototipos para las mejoras, notando una aceptación al cambio durante la fase de la implementación ha sido el ejemplo para los otros módulos en estudio. A simple vista se puede notar el mantenimiento de lo establecido, siendo un módulo disciplinado y trabajando en equipo.



Gráfica 6. Comportamiento de la fase de implementación de las 5´S en el módulo 60 realizado desde la semana 10 hasta la semana 28.

6.2.5 Análisis de las variables

Como parte de este estudio monográfico, Libeth Nicaragua y Kevin Reyes tomaron datos desde la semana 10 antes de dar inicio a la implementación de las 5'S, de las variables de productividad y calidad para ver el comportamiento de la evolución de estas mismas durante esta fase de implementación. De igual manera que las auditorias 5'S, se realizó gráficas para cada uno de los módulos, para poder observar y analizar bien el comportamiento en cada una de las líneas.

Para llevar un análisis de forma clara se registró los resultados obtenidos de las variables de producción y calidad (defectos) que se presentan en anexos tabla 4 y 5, para posteriormente ser analizado por medio de gráficas. Un objetivo de esta monografía es evaluar estas variables por medio de la implementación de 5'S, la capacidad de los módulos 56, 57, 58, 59 y 60 es el 80% de la meta real, quedando a como se muestra en la tabla 3;

Tabla 3
Meta real por módulo

Módulo	***Meta 100% Docenas***	***Meta 80% Docenas***
56	1100	880
57	1025	820
58	1025	820
59	1100	880
60	900	720

Nota: Meta real actual de cada uno de los módulos en docena.

Sin embargo, el análisis de productividad de los módulos se elaboró en base a lo que produjeron en la semana entre la meta real, puesto que esa es la demanda real del cliente. Lo ideal de la meta de calidad en cuanto a defectos debe ser de 0% con una tolerancia del 2%, es decir, si los defectos sobrepasan los 2% de AQL (límite de calidad aceptable) no se está cumpliendo con la meta.

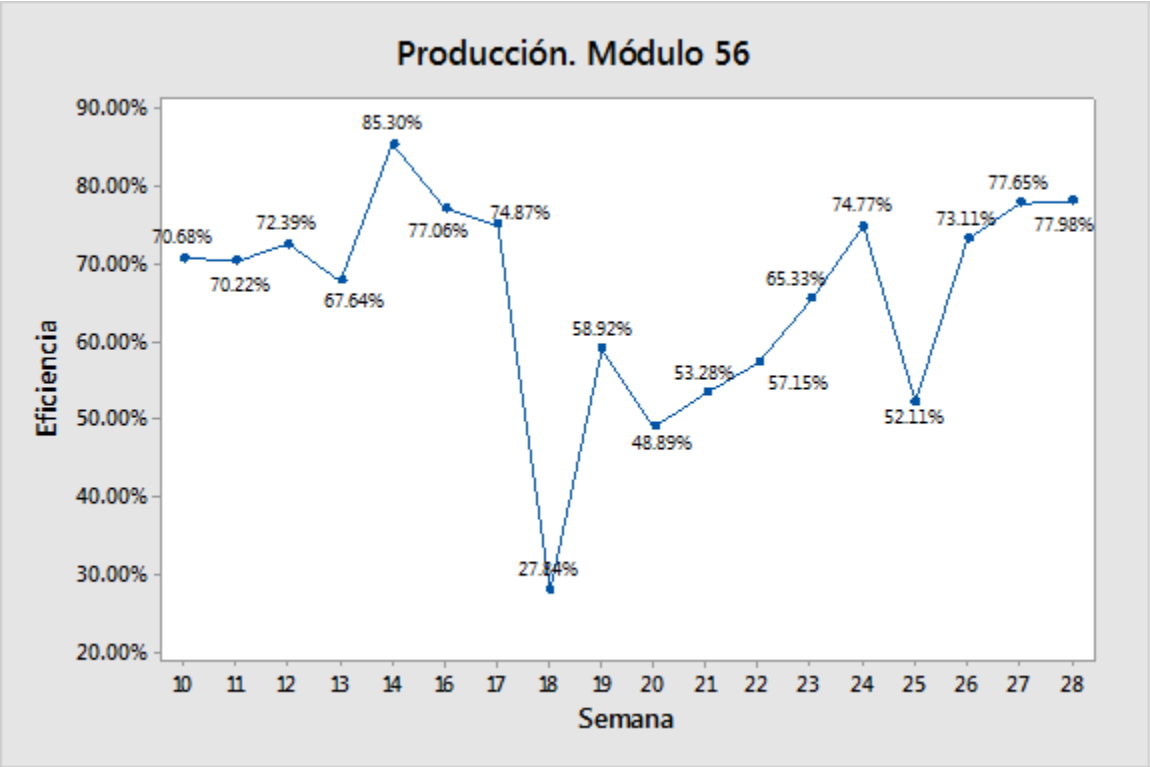
6.2.5.1 Productividad.

- Módulo 56.

La implementación de las 5´S tuvo un impacto positivo en el módulo 56, en la semana 12 y 13 se impartió la capacitación de las dos primeras S y se llevó a cabo la implementación de estas mismas en la línea del módulo, se puede notar en la gráfica 7 un resultado de 67% en producción, en la semana 14 aumentó el porcentaje de la producción a un 85%, debido a problemas de maquina mala, que no son resueltos en el instante y cambio de personal por cambio de estilo, hubo decremento en el porcentaje en las siguientes semanas, para la semana 18 llego a un 28%, en las semanas consecutivos a medida que se trabajó en las mejoras del

módulo y se dio seguimiento a las implementación de cada una de las S, el porcentaje de producción poco a poco fue subiendo llegando así en la semana 24 en un 75%, pero en la semana 25 hubo un decremento de producción por diversos problemas de maquina mala en la línea del módulo.

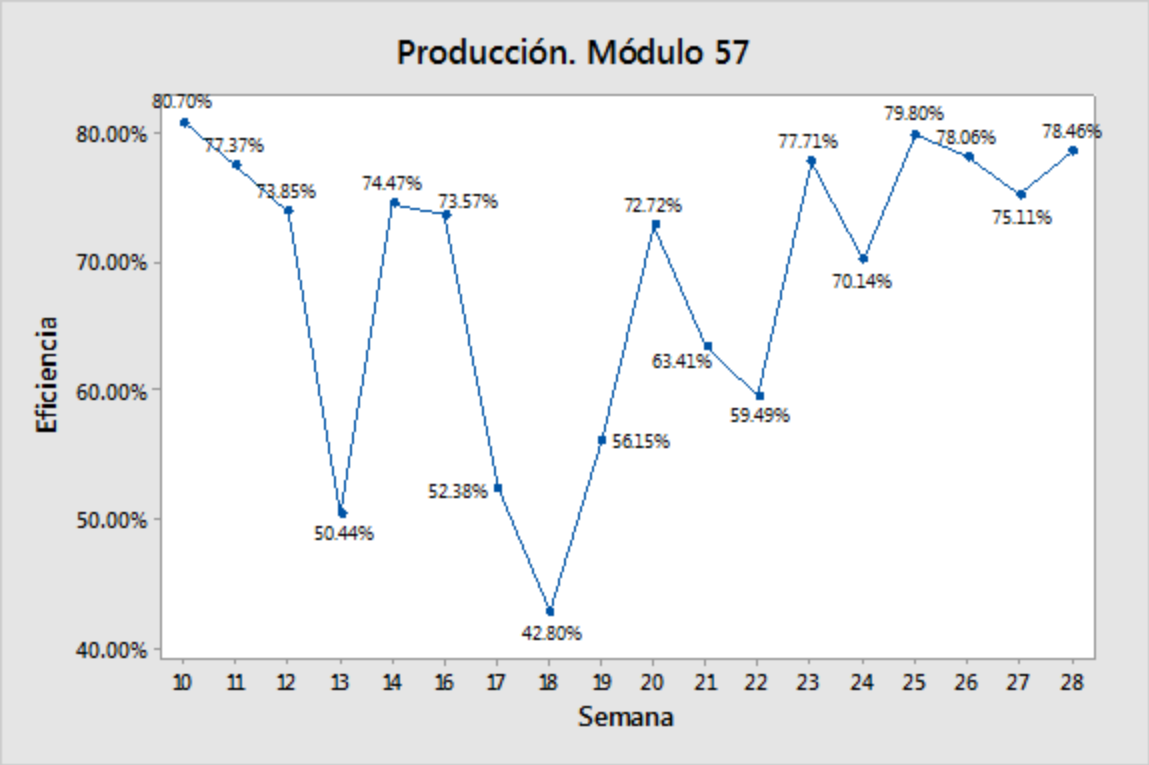
Según los datos y graficas se tuvo que desde la semana 10 a la semana 28 hubo un aumento de productividad aproximado de 7%, cabe señalar que esto debido a muchos altibajos por problemas de máquinas malas en la línea del módulo.



Gráfica 7. Producción durante la fase de implementación de las 5´S en el módulo 56.

- Módulo 57.

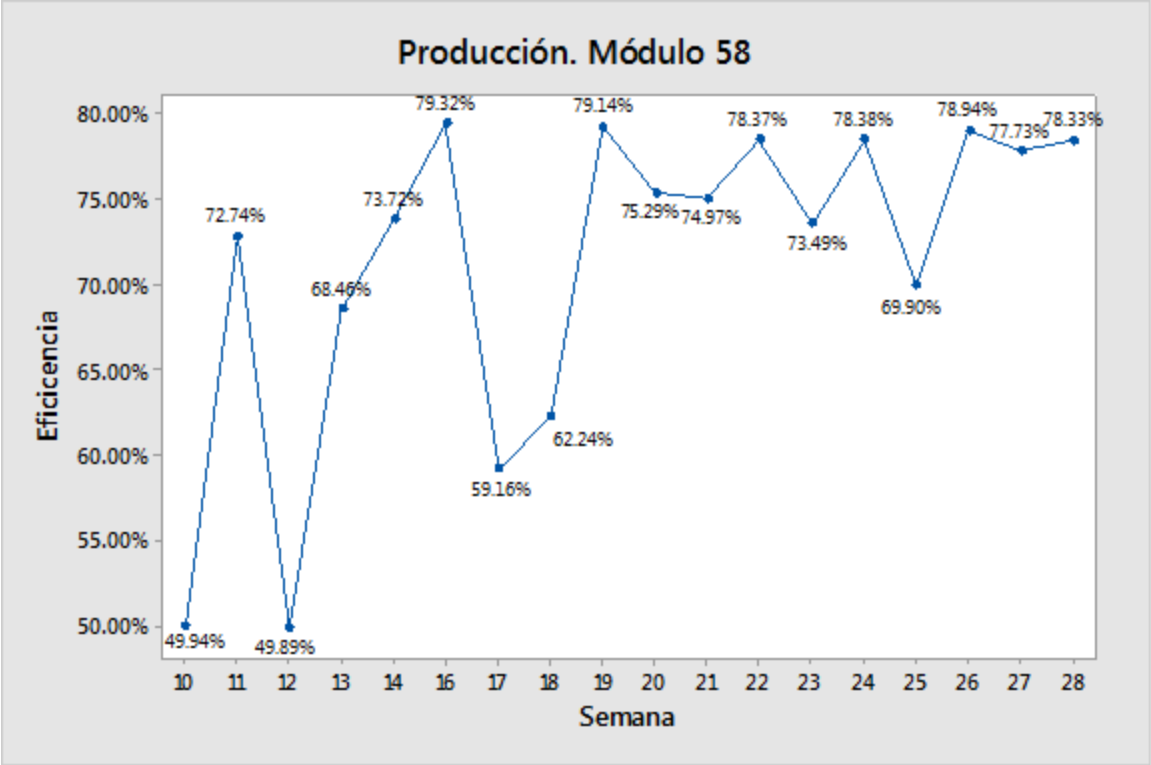
En los datos que se obtuvo de la producción del módulo 57, se observó mediante la gráfica 8 que durante las primeras 6 semanas de implementación de las 5´S, la producción del módulo fue decreciendo y creciendo, no siendo constante debido mayormente a la falta de solución a problemas mecánicos por diferentes maquinas malas, principalmente la operación de pega cinta provocando cuello de botella y atraso en el flujo de la producción, a medida que se realizó el seguimiento de la mejoras implementadas en el módulo la producción se estabilizo, pero no se logró alcanzar los resultados esperados.



Gráfica 8. Producción durante la fase de implementación de las 5´S en el módulo 56

- Módulo 58.

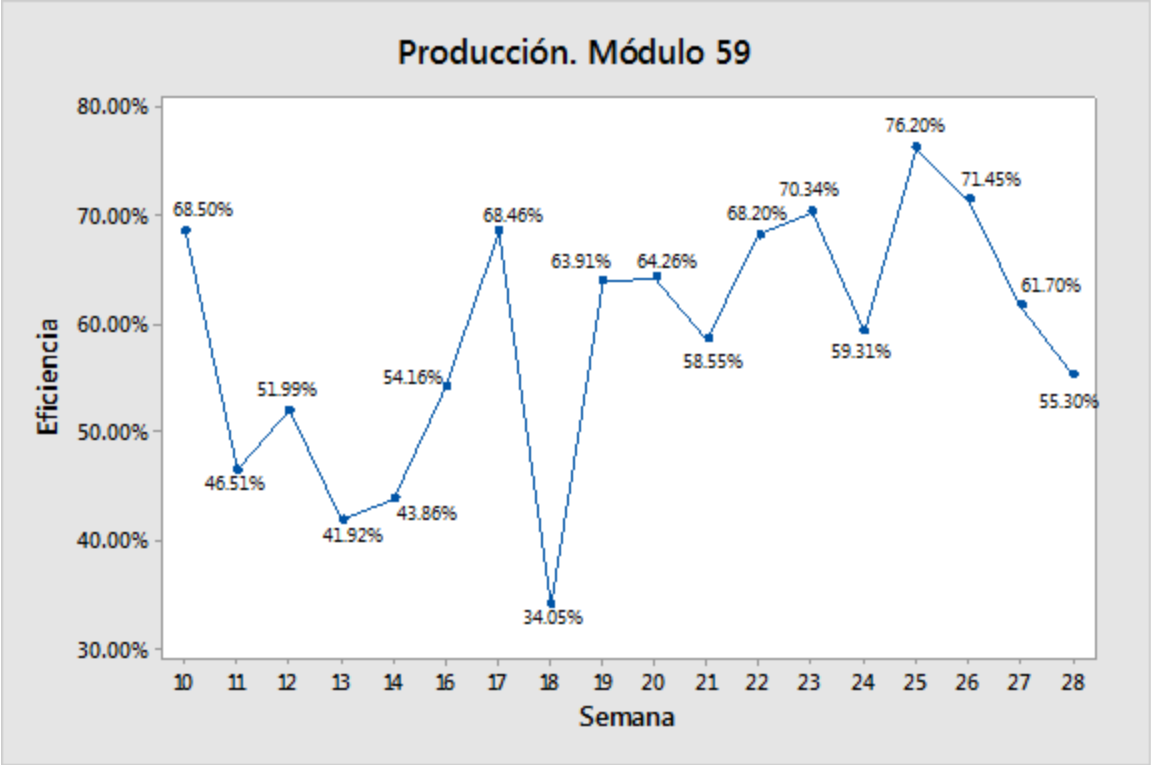
Como se puede observar en la gráfica 9 la producción del módulo 58 en la semana 10 antes de dar inicio con las capacitaciones e implementación de las 5'S tuvo un 50%, al inicio de la implementación de esta herramienta se tuvo un 68%, debido a diversos problemas en la línea y el principal que es el mal estado de las maquinas, la producción fue bajando pero manteniéndose en los rangos de 59% a 78% debido al seguimiento del cumplimiento de las 5'S y mejoras aplicadas en la línea del módulo. Logrando así un impacto positivo en la producción de este módulo.



Gráfica 9. Producción durante la fase de implementación de las 5´S en el módulo 58.

- Módulo 59.

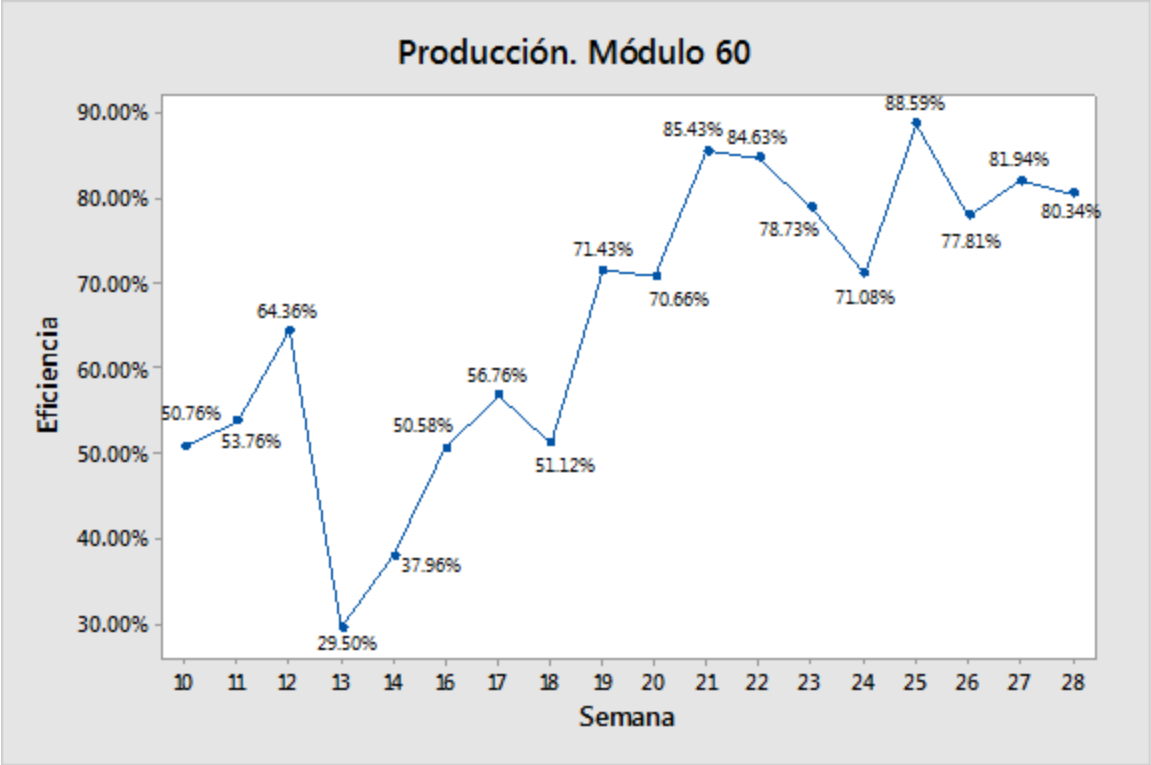
Como se puede observar en la gráfica 10 del módulo 59 la producción en toda la fase de aplicación y seguimiento de las mejoras de 5´S no fue el esperado, debido a muchas inconsistencias en la línea, siendo este el módulo que de igual manera en la implementación de las 5'S se rehusaban al cambio. La producción del módulo no se logró mantener al transcurrir las semanas, debido no solo al problema de máquinas malas que todos los módulos presentaron, sino también debido a un cambio de estilo del trabajo que producen ya que el supervisor de la línea no estuvo enfocado en este módulo.



Gráfica 10. Producción durante la fase de implementación de las 5´S en el módulo 59.

- Módulo 60.

Con los datos que se recolectó se puede observar en la gráfica 11 que este módulo es el que mayor impacto positivo tuvo en cuanto a la producción mediante la implementación de las 5'S, subiendo desde un 29% a un 88%, se logró un aumento aproximado del 30% desde antes de la implementación a después de esta misma, alcanzando la meta de 80%. Debido a mayor compromiso y disciplina por parte de los operarios del módulo.



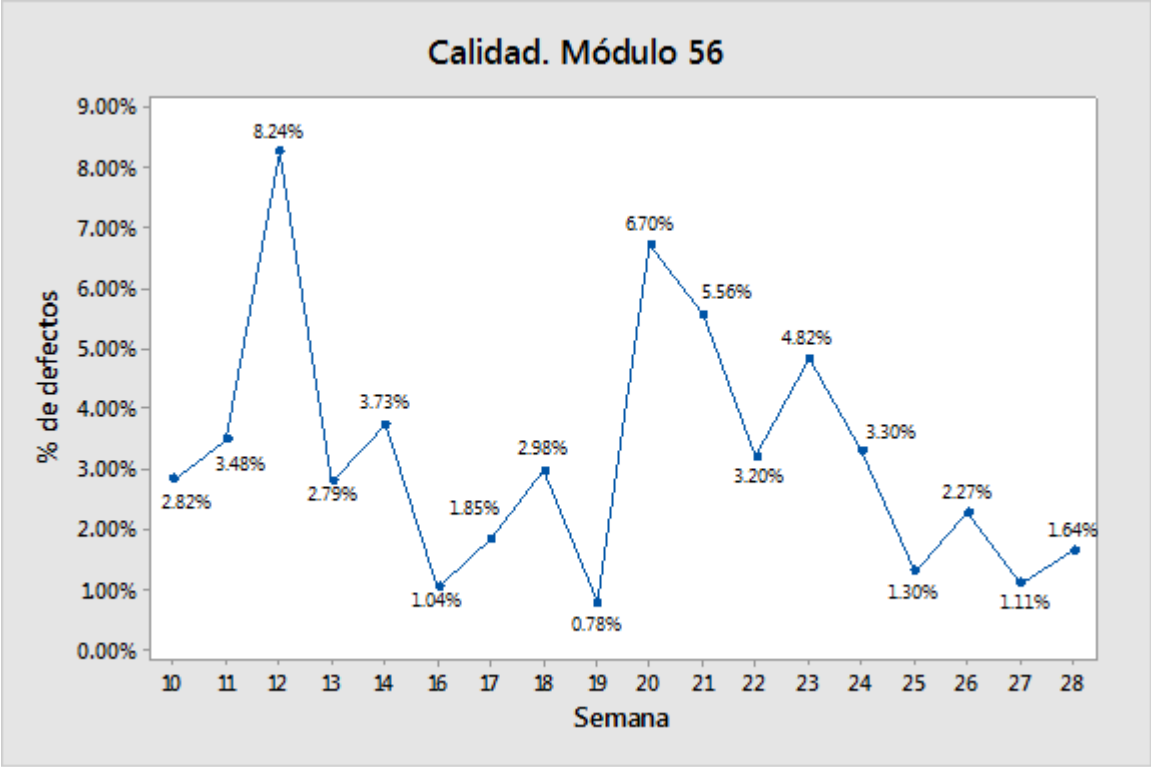
Gráfica 11. Producción durante la fase de implementación de las 5´S en el módulo 60.

6.2.5.2 Calidad

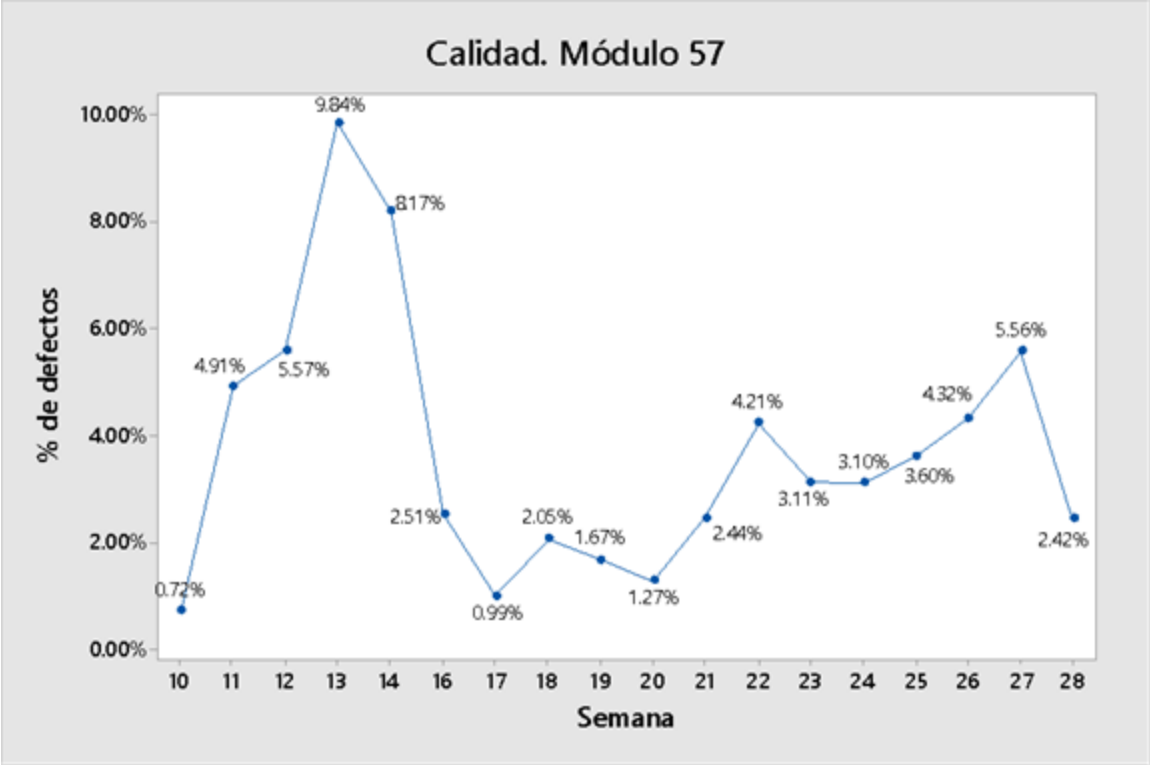
Como se puede observar en las gráficas 12, 13, 14 15 y 16 de los módulos pilotos, no se alcanzó la disminución deseada de defectos debido a los contantes problemas en las maquinas, provocando esto la mala calidad en el producto. Para poder solucionar este problema no basta solo con la implementación de las 5'S, ya que se necesita de otras herramientas tales como mantenimiento autónomo, y una debida programación de mantenimiento preventivo para combatir dichas anomalías, evitando los desajustes de las máquinas y de esta manera se asegure el funcionamiento correcto de cada una de las máquinas de la línea.

Aunque la implementación de las 5'S no causo un impacto positivo al no obtener los resultados esperados, la aplicación de esta herramienta ayudo en la disminución de errores por parte del operario, siendo estos por ejemplo, problemas de calidad debido a la colocación de etiqueta equivocada, ya que los operarios disponían de etiquetas sobrantes de cortes pasados y tendían a equivocarse a causa del desorden, así mismo se evitó problemas de calidad por tono, esto sucedía ya que en ocasiones hacían falta piezas para completar el

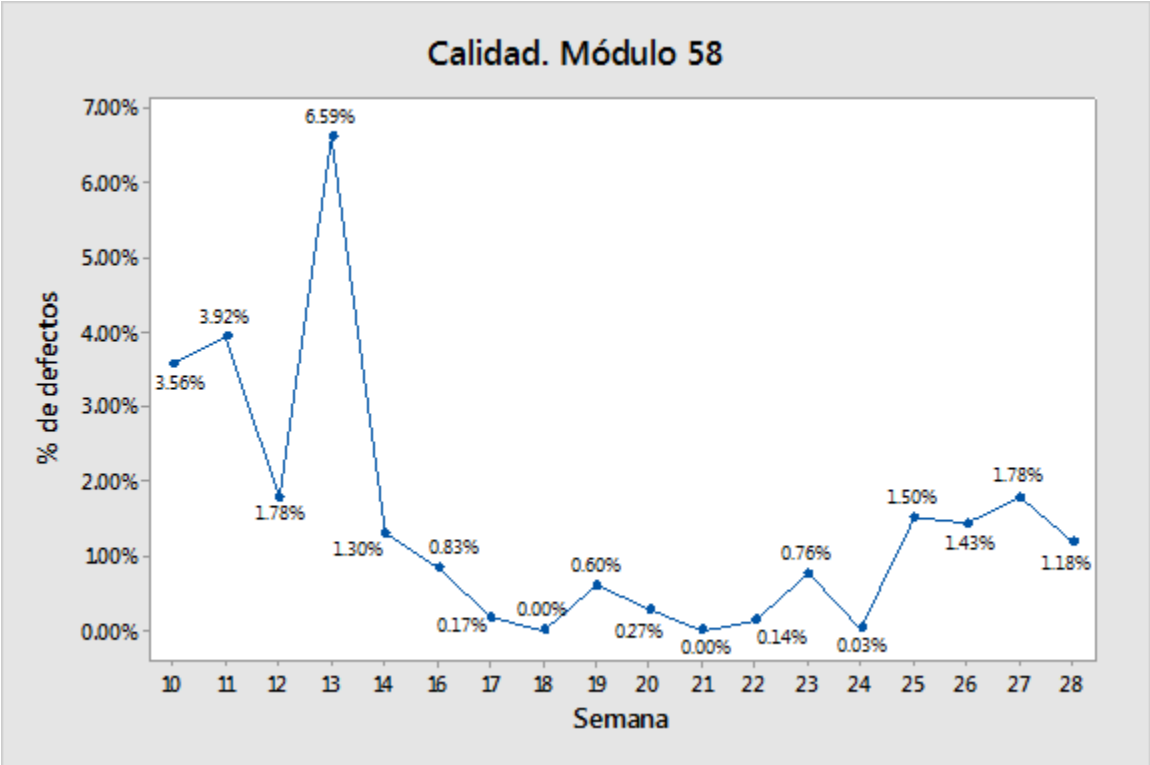
producto y los operarios usaban sobrantes de cortes pasados, pero al trabajar en la implementación de las 5'S, se retiró todo sobrante, resultando mejor visión ante los clientes, y evitando problemas tales como el que se mencionó.



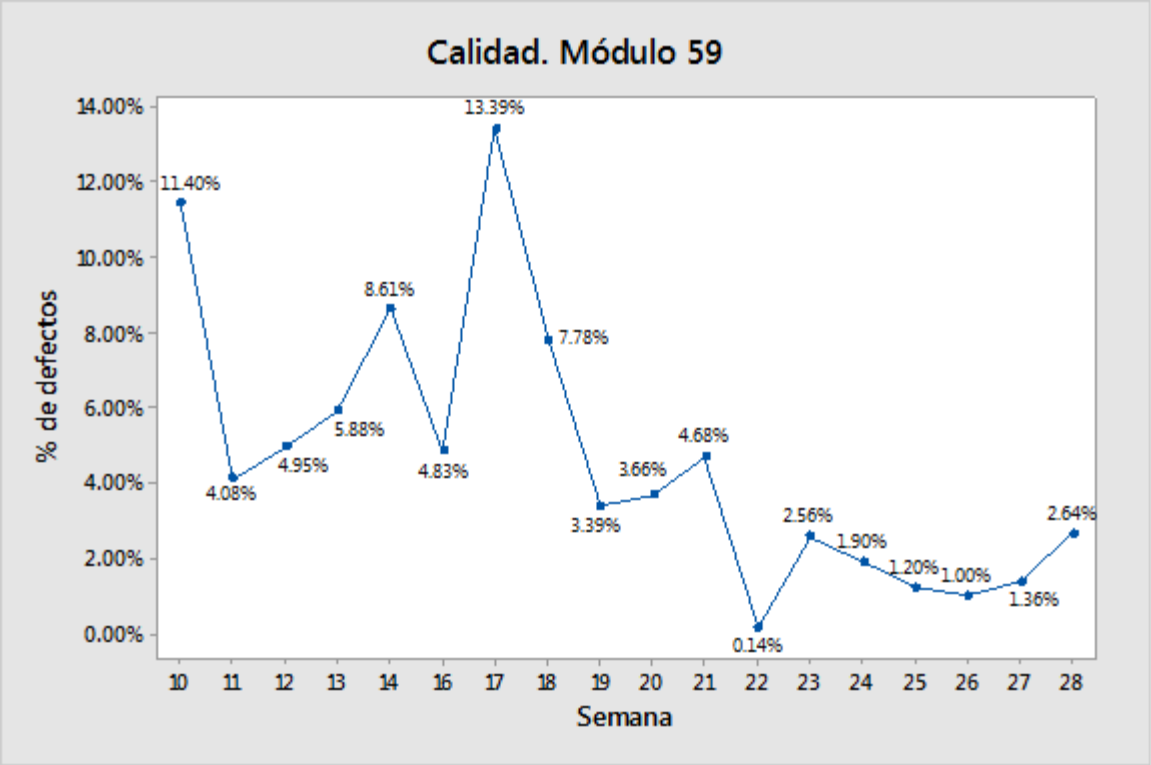
Gráfica 12. Porcentaje de calidad durante la fase de implementación de las 5´S en el módulo 56.



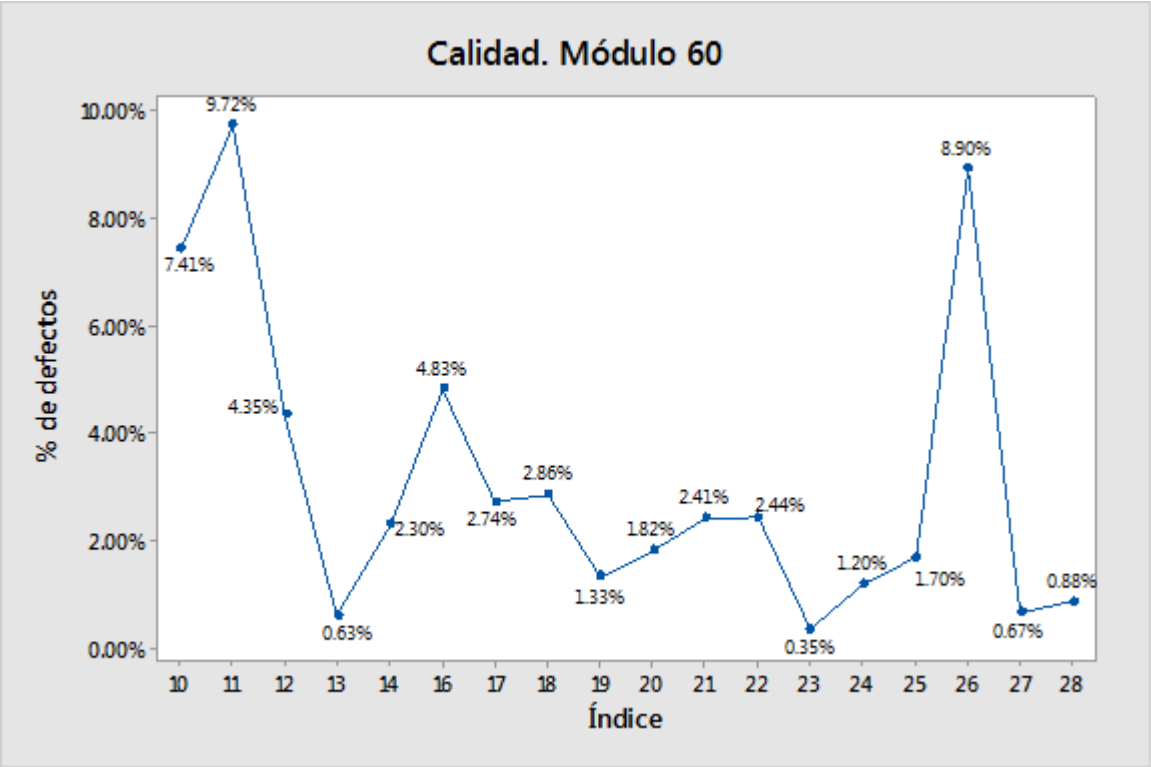
Gráfica 13. Porcentaje de calidad durante la fase de implementación de las 5´S en el módulo 57.



Gráfica 14. Porcentaje de calidad durante la fase de implementación de las 5´S en el módulo 58.



Gráfica 15. Porcentaje de calidad durante la fase de implementación de las 5´S en el módulo 59.



Gráfica 16. Porcentaje de calidad durante la fase de implementación de las 5´S en el módulo 60.

6.3 Mapeo de la cadena de valor

La implementación de la técnica del VSM se realizó al flujo de proceso del módulo 58 del área de costura, esto se dedujo mediante la selección de la familia de producto, ya que según estos resultados este módulo representa mayor número de ingresos. En este capítulo se presentarán los resultados de la aplicación de los 8 pasos del VSM, presentando el estado del flujo actual y de igual manera presentando una propuesta del estado futuro para la empresa con mejoras en los puntos que se necesite.

6.3.1 Conformación del equipo lean.

El primer paso para empezar a mapear el flujo de valor es la conformación del equipo lean, el cual estará integrado por Libeth Nicaragua, Kevin Reyes, Ing. Héctor Téllez y supervisor de la línea Darwing Chávez.

6.3.2 Elegir la cadena del flujo de valor.

La selección de la familia de producto es una parte importante en el proceso del mapeo de la cadena de valor, muchas empresas se proponen resolver todos los problemas con un solo VSM y no es lo correcto, es como tratar de hervir todo el océano.

Se decidió emplear el método PQ por petición de la gerencia del área de mejora continua; este método es usado para identificar familias de productos examinando su volumen de ingreso. Para poder implementar este método el día 14 de junio del año 2017 en la semana 24, se recopilo la información de ingreso de los diferentes estilos que se producen en los últimos 3 meses en los 5 módulos pilotos de costura, la información recopilada se muestra en la siguiente tabla;

Tabla 4
Ingresos por cada estilo

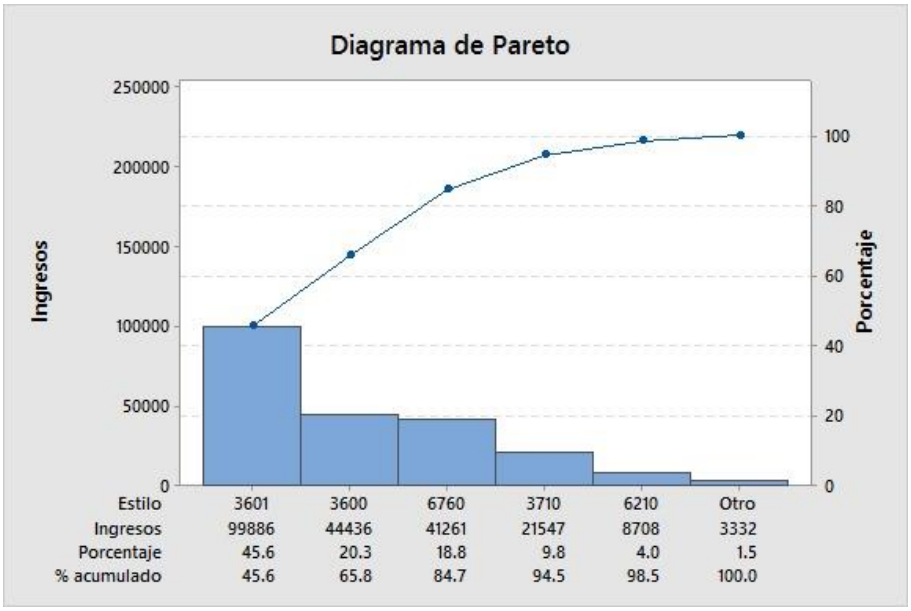
Estilo	***3601***	***3600***	***6760***	***3710***	***6210***	***1510***
Total	$99,886.5	$44,436.0	$41,261.3	$21,547.0	$8,708.00	$3,332.0

Nota: Datos de los ingresos en los meses de marzo, abril y mayo por cada uno de los estilos elaborados en los 5 módulos pilotos.

Con los datos obtenidos se procedió a realizar el análisis de Pareto para determinar nuestra familia de producto, mediante este análisis se representa el 20% de los estilos que genera el 80% de los ingresos, los resultados se muestran a continuación;

Tabla 5
Lista análisis PQ

Estilo	***Cantidad***	***Cantidad acumulada***	***Frecuencia***	***Frecuencia acumulada***
3601	$ 99887	$ 99,887	46%	46%
3600	$ 44,436	$ 144,323	20%	66%
6760	$ 41,261	$ 185,584	19%	85%
3710	$ 21,547	$ 207,131	10%	95%
6210	$ 8,708	$ 215,839	4%	98%
1510	$ 3,332	$ 219,171	2%	100%



Gráfica 17. Grafica de Pareto que, representa los ingresos de marzo, abril y mayo de cada uno de los estilos de los 5 módulos pilotos.

Como se puede observar en la gráfica 17 de Pareto el estilo 3601 representa el 45.6%, el estilo 3600 representa el 20.3%, estilo 6760 representa el 18.8%, estilo 3710, 6210 y 1510 representan el 9.8%, 4% y 1.5% respectivamente, de los ingresos obtenidos en los 5 módulos pilotos. Mediante el análisis se eligió el estilo 3601 (jersey manga larga) como la familia de producto a mapear ya que mediante el análisis PQ es el estilo que representa el mayor ingreso de los 5 otros estilos.

6.3.3 Aprender sobre lean.

Durante el periodo de la semana 25 y 26 el gerente de mejora continua, Ing. Héctor Téllez impartió capacitación de entrenamiento al personal involucrado en el flujo de proceso a mapear sobre los conceptos lean, cada sesión tuvo duración de una hora, en dicha capacitación se abarco los conceptos claves de lean; como las 5'S, los 7 desperdicios, los dos pilares del TPS, lugar de trabajo visual y las tres estrategias para la aplicación de lean (Demanda, flujo y nivelación)

Por lo tanto en la semana 27 Libeth Nicaragua y Kevin Reyes realizaron un recorrido por toda la cadena de valor a mapear, luego de observar y aplicar los conceptos lean se identificaron las siguientes anomalías:

- El layout del módulo no permite un flujo libre de desperdicios.
- El módulo cuenta con un sistema de empuje (pull) debido a que el flujo de materia prima de un proceso a otro no es continuo.
- Se produce en pequeños lotes.
- El módulo no cumple con la demanda del cliente, no cumple con la meta de producción establecida, no se trabaja con takt time y el pitch no es usado.
- El área de trabajo se encuentra poco ordenada.
- Se está tolerando inventario en espera.

6.3.4 Mapa actual

El cuarto paso de la implementación de la metodología de VSM es mapear el estado actual de la cadena de valor, en este paso se recolecto información de los siguientes atributos:

Cantidad de piezas enviadas por mes y por día, tiempo disponible de producción, tiempo de ciclo, tiempo changeover, uptime, numero de operarios, locación y cantidades de inventario, tiempo entre procesos.

Para tener una idea clara del flujo de proceso a mapear, se realizó un diagrama de proceso del estilo 3601, esto se puede observar en el diagrama 1 que se muestra a continuación;

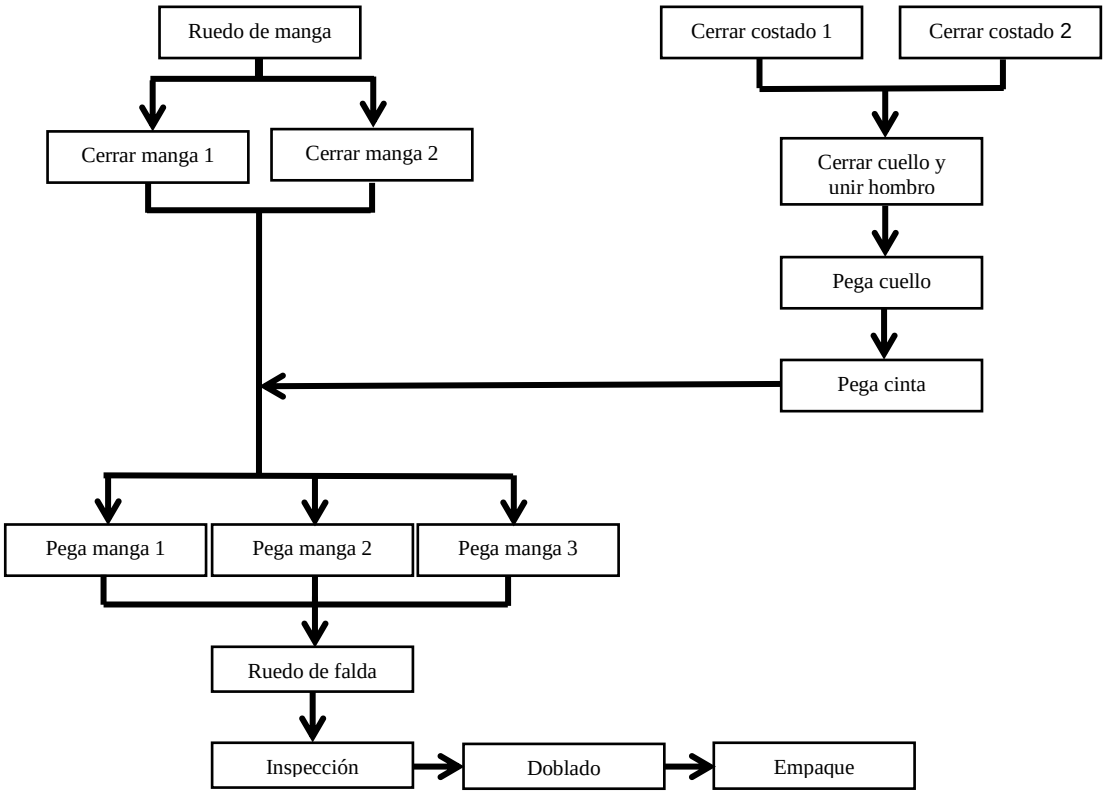


Diagrama 1. Diagrama del flujo de proceso del estilo 3601.

En el periodo de la semana 27 hasta la semana 29 Libeth Nicaragua y Kevin Reyes recolectaron los datos directamente de la línea del módulo 58 ya que este módulo fabrica el estilo 3601, comenzando del último proceso del flujo a como está establecido en el 4to paso y finalizando en el inicio del flujo de proceso siendo esta operación ruedo de manga.

Dentro de los atributos recolectados esta los requerimientos del cliente, siendo este de 1,025 docenas de piezas a la semana, por día 205 docenas. El módulo 58 recibe semanalmente 13,215 piezas en materia prima de su proveedor kanban, otro atributo recolectado es el tiempo disponible; el total de tiempo de producción es de 9.6 horas/día (34560 seg/día).

Durante el día, 1 hora (3600 seg.) es asignada para el almuerzo del operario, pero los operarios ocupan solo 20 min (1200 seg) para almorzar, 2 min dedicado para la limpieza de la máquina, y 5 veces al día dedican 7 min para la limpieza del módulo, es decir que se dedica un total de 35 min (2100 seg.) al día para la limpieza. Por lo tanto, el tiempo disponible de producción se calcula de la siguiente manera;

Tiempo disponible de producción= 34,560 seg – (2,400+120+300) seg = 31,740 seg/día.

Los datos por proceso que han sido recolectados se presentan en las siguientes tablas;

Tabla 6
Atributos recolectados

Proceso	***Tiempo de ciclo***	***Changeover***	***Tiempo disponible***	***Uptime***
Doblado	9.34 seg/pzs	0 seg	31740 seg/día	100.00%
Inspección	20.42 seg/pzs	0 seg	31740 seg/día	100.00%
Ruedo de falda	10.89 seg/pzs	198 seg	31740 seg/día	99.00%
Pega manga 1 y 2	28.35 seg/pzs	27 seg	31740 seg/día	99.00%
Pega manga 3	27.66 seg/pzs	18 seg	31740 seg/día	99.00%
Cierra manga 1	8.98 seg/pzs	20 seg	31740 seg/día	99.00%
Cierra manga 2	10.64 seg/pzs	20 seg	31740 seg/día	99.00%
Cierra costado 2	19.32 seg/pzs	47 seg	31740 seg/día	99.00%
Cinta	7.49 seg/pzs	60 seg	31740 seg/día	99.00%
Ruedo de manga	5.7 seg/pzs	20 seg	31740 seg/día	99.00%
Pega cuello	10.78 seg/pzs	8 seg	31740 seg/día	99.00%
Cierra cuello	4.12 seg/pzs	0 seg	31740 seg/día	100.00%
Unidor de hombro	8.51 seg/pzs	11.85 seg	31740 seg/día	99.00%
Cierra costado 1	22.49 seg/pzs	45 seg	31740 seg/día	99.00%
			Uptime acumulativo	88.60%

Nota: Datos de los tiempos de ciclo, tiempo perdido, tiempo disponible y Uptime por cada una de las operaciones o procesos del estilo 3601 en el módulo 58.

Tabla 7.
Proceso de empaque

Atributos	***Datos***
Lugar	Área de empaque
Frecuencia	Diario
Inventario de producto terminado	1,440 pzs/día

Dentro de la tabla 6 se puede observar el cálculo del uptime por proceso, este se determinó tomando el valor del tiempo disponible de producción menos el changeover, entre el mismo tiempo disponible, una vez determinado cada uptime de cada proceso se calcula el valor de uptime acumulativo, dando como resultado 88.60%, esto se determinó con la siguiente formula;

$$Uptime_{acumulativo} = Uptime_1 x Uptime_2 x \dots x Uptime_n$$

Dentro del flujo de información y material la comunicación entre el proveedor (kanban) y el cliente (exportación) es por medio de sistema KRP (Kaizen Resourse Planning). El supervisor recibe información del plan de costura semanal del KRP. Kanban transmite diariamente al supervisor, operario líder y al empacador la hoja de corte próximo a costurar, al recibir la hoja de corte el supervisor lo transmite a la inspectora para controlar producción del corte. Al terminar de producir el corte y empacarlo, el empacador debe cuadrar el corte, reúne las segundas y terceras, traslada el corte en polín al área de escáner de exportaciones donde le transmite la hoja de cuadraje al escaneador, concluyendo ahí él envió en el VSM.

6.3.5 Métricas lean.

En este paso se calculó el nivel de inventario (WIP) total del flujo de valor al sumar la cantidad de inventario disponible de cada proceso. Siendo los siguientes; Del kanban a rack 2,643 piezas, de cerrar costado 1 y 2 a unidor de hombro 1,440 piezas, del unidor de hombro a cerrar cuello 1,440 piezas, del pega cuello a pega cinta 1,440 piezas, del pega cinta a pega manga 1, 2 y 3 se tiene 1,440 piezas, de pega manga 1, 2 y 3 a ruedo de falda 1,440 piezas, de ruedo de falda da a inspección 1,440 piezas, de inspección a doblado 1,4440 piezas, de doblado a empaque 1,440 piezas. Siendo el inventario total de 15,603 piezas.

Una vez calculado el nivel de inventario entre proceso, se calculó los días de permanencia de inventario entre proceso, al mes el cliente requiere 49,200 piezas entre 20 cortes ya producidos enviados al mes, siendo 2,460 piezas al día, los datos se muestran en la siguiente tabla;

Tabla 8
Cálculo WIP entre Procesos

Procesos	***Inventario entre procesos (piezas)***	***Cantidad de pieza por día***	***Días de permanencia de inventario***
Entre materia prima y cerrar costado	2643	2460	1.07
Entre cerrar costado a unidor de hombro	1440	2460	0.59
Entre unidor de hombro a cerrar cuello	1440	2460	0.59
Entre cerrar cuello a pega cuello	1440	2460	0.59
Entre pega cuello a pega cinta	1440	2460	0.59
Entre pega cinta a pega manga 1, 2 y 3	1440	2460	0.59
Entre pega manga 1, 2 y 3 a ruedo de falda	1440	2460	0.59
Entre ruedo de falda a inspección	1440	2460	0.59
Entre inspección a doblado	1440	2460	0.59
Entre doblado a empaque	1440	2460	0.59
Total de inventario en días			**6**

Nota: Datos del inventario entre proceso, cantidad de piezas por día y días en que permanece dicho inventario entre los procesos del flujo del estilo 3601 en el módulo 58.

Total de tiempo de espera (lead time) en el flujo de valor; Como se puede observar en la tabla 8 el tiempo total de espera es de 6 días, esto significa que no se cumple con el requerimiento del cliente puesto que la jornada laboral de la empresa Kaizen es de 5 días, esto ocasiona que el módulo trabaje el sexto día para cumplir con la meta semanal.

Tiempo de ciclo total del producto; Para esto se calculó el tiempo de valor agregado de cada operación, siendo de 125 segundos el tiempo de ciclo total para el proceso de elaboración del estilo 3601. Los datos se muestran en la siguiente tabla;

Tabla 9
Tiempo de ciclo total del producto

Operación	***Tiempo de ciclo (segundos)***
Cierra costado	22.49
Unidor de hombro	8.51
Cierra cuello	4.12
Pega cuello	10.78
Cierra manga	10.64
Pega manga	28.35
Ruedo de falda	10.39
Inspección	20.42
Doblado	9.34
Tiempo de ciclo total	**125.04**

6.3.6 Mapeo del estado futuro.

Al haber establecido el estado actual y determinado las métricas lean, posteriormente se planeó la elaboración del estado futuro y se identificó las oportunidades de mejoras para ofrecer una visión eficiente y libre de desperdicios que no agregan valor al flujo de proceso del módulo 58. El proceso de la elaboración del estado futuro se enfocó en tres etapas, siendo estas, demanda del cliente, flujo y nivelación. Los resultados se presentan a continuación:

6.3.6.1 Etapa 1: Enfoque en la demanda.

En este paso se procedió a calcular lo aprendido acerca de lean, estos cálculos se realizan con el objetivo de satisfacer la demanda del cliente.

Determinación del takt time

$$Takt\ Time = \frac{31{,}740\ seg/dia}{2{,}460\ pzs/dia} = 13\ seg/pzs$$

La cadencia a la cual una pieza debe ser fabricada para satisfacer la demanda del cliente es de 12 seg/pzs.

Determinación del tiempo pitch: Este está basado en el tiempo takt y está calculado basado al tamaño del contenedor que se embarca al cliente. El producto terminado se envía al cliente en cajas, cada caja contiene 72 piezas. Esto se calculó con la siguiente formula;

$$Tiempo\ Pitch = Tiempo\ Takt\ x\ Cantidad\ del\ contenedor$$

$$Tiempo\ Pitch = 12\ seg\ x\ 72\ pzs = 840.96\ seg/caja \approx 14\ minutos/caja$$

Para satisfacer la demanda del cliente una caja debe estar lista cada 14 minutos.

Capacidad para satisfacer la demanda del cliente: Para el cálculo de la capacidad del flujo de valor del proceso de costura del estilo 3601, se dividió el tiempo disponible de producción entre el tiempo de ciclo total, los resultados se muestran en la tabla 10, como se puede observar los operarios de la operación de pega manga 1, 2 y 3, no tienen la capacidad productiva, es ahí donde se produce el cuello de botella en la línea.

Tabla 10.
Capacidad flujo de valor

Proceso	***Tiempo disponible de producción (seg/día)***	***Tiempo de ciclo del proceso (seg/pzs)***	***Capacidad (piezas)***
Cerrar costado	31740	22.49	1411
Cierra costado 2	31740	19.39	1637
Unidor de hombro	31740	8.51	3730
Cierra cuello	31740	4.12	7704
Pega cuello	31740	10.78	2944
Cinta	31740	7.49	4238
Pega manga 1 y 2	31740	28.35	1120
Pega manga 3	31740	27.66	1148
Ruedo de falda	31740	10.89	2915
Ruedo de manga	31740	5.7	5568
Cierra manga 1	31740	8.98	3535
Cierra manga 2	31740	10.64	2983
Inspección	31740	20.42	1554
Doblado	31740	9.34	3398

Nota. Resultados de datos de la capacidad del flujo de valor; tiempo disponible, de ciclo y capacidad de piezas por cada una de las operaciones del flujo del estilo 3601 en el módulo 58.

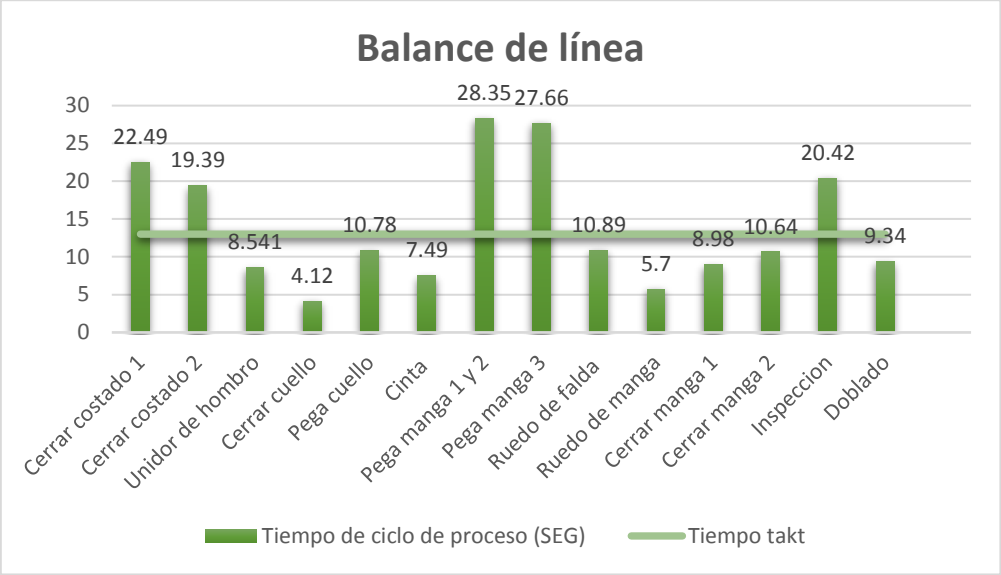
6.3.6.2 Etapa 2: Enfoque en el flujo.

En este paso se realiza un balanceo de línea, para poder observar cómo se está trabajando conforme al takt time y así poder visualizar que operaciones están por encima de este para determinar en qué puntos se produce cuello de botella en el flujo. Los datos recolectados se muestran en la siguiente tabla;

Tabla 11.
Datos recolectados en el estado actual

Operación	***Tiempo de ciclo***	***Changeover***	***# Operarios***	***Uptime***	***Tiempo disponible***
C. costado 1	22.49	45	1	0.99	31740 seg.
C. costado 2	19.39	47	1	0.99	31740 seg
Unir Hombro	15.25	12	1	0.99	31740 seg
Cierra cuello	4.12	0	0	0.99	31740 seg.
P. Cuello	10.78	8	1	0.99	31740 seg
Cinta	7.49	60	1	0.99	31740 seg.
P. Manga 1 Y 2	28.35	27	2	0.99	31740 seg.
P. Manga 3	27.66	18	1	0.99	31740 seg
R de falda	10.89	198	1	0.99	31740 seg
R. de manga	5.7	20	1	0.99	31740 seg
C. Manga 1	8.98	20	1	0.99	31740 seg
C. Manga 2	10.64	20	1	0.99	31740 seg
Inspección	20.42	0	1	0.99	31740 seg
Doblado	9.34	0	1	0.99	31740 seg

Nota: Datos recolectados en el estado actual del flujo de proceso del estilo 3601 en el módulo 58, donde se muestra tiempo de ciclo, changeover, número de operarios, uptime y tiempo disponible por cada una de las operaciones.



Gráfica 18. Balance de línea del estado actual del flujo de proceso del estilo 3601, en el módulo 58.

En la gráfica se puede observar que la línea del módulo línea presenta 5 operaciones por encima del tiempo takt, teniendo el tiempo de ciclo más alto la operación pega manga 1 y 2 con 28.35 seg/pzs.

Mediante la siguiente formulas se calculó el número de operario con el cual debería de contar el módulo, dando como resultado 10 operarios;

$$Numero\ de\ operarios = \frac{tiempo\ de\ ciclo\ total}{Tiempo\ Takt}$$

$$Numero\ de\ operarios = \frac{126\ seg}{13\ seg} = 10\ operarios$$

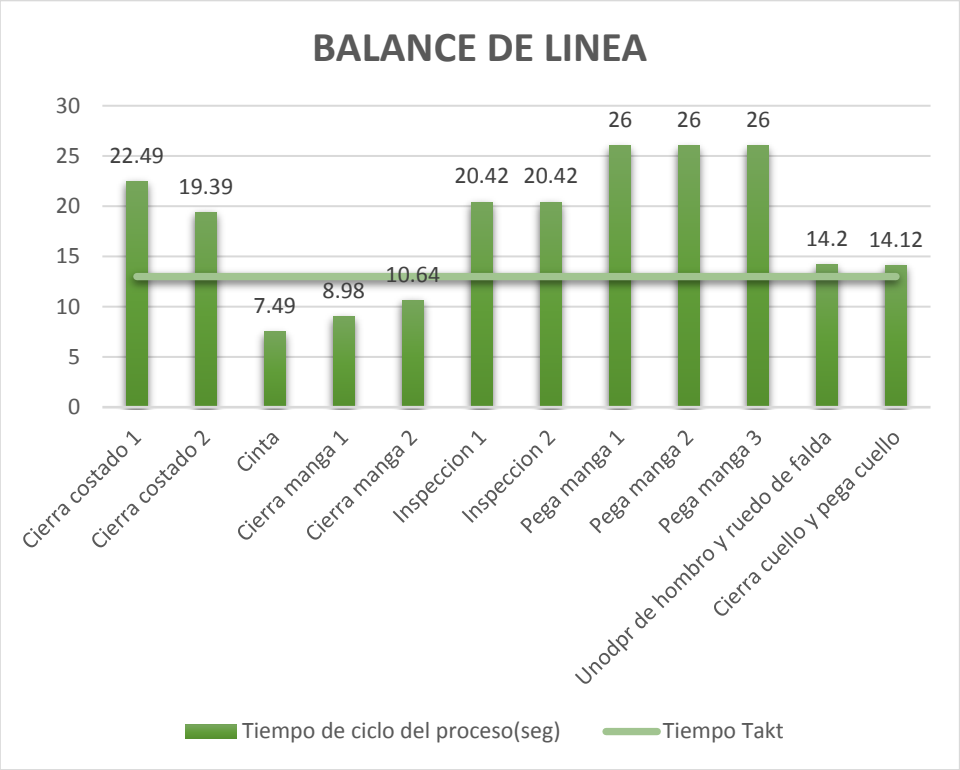
Balance de línea “Estado futuro”; Se decidió eliminar el proceso de doblado y sustituir este por inspeccionar y doblar a la vez, debido a que la operaria que realiza el doblado tiene desperdicio de tiempo de espera y la inspectora tiene sobre inventario, por esto se decidió que ambas operarias inspeccionen y doblen a la vez para poder satisfacer la demanda del cliente. De igual manera otra operación donde existe anomalía y cuello de botella es pegar manga, actualmente dos operarios pegan una manga y un operario pega dos mangas, pero no tienen la capacidad para satisfacer la demanda, debido a esto se decidió que los tres operarios peguen dos mangas para poder satisfacer la demanda.

Así mismo, para el estado futuro el operario que realiza la operación de pegar cuello también realizara la operación de cerrar cuello, el operario que realiza la operación de unir hombro también realizara la operación de ruedo de manga, esto debido a que el tiempo de ciclo de estas operaciones son muy inferiores al tiempo takt, a continuación se muestra la tabla 12 con los datos recolectados nuevamente con las propuestas en el balance de la línea y la gráfica 19 del estado futuro.

Tabla 12.
Balance de línea del estado futuro

Proceso	***Tiempo de ciclo del proceso (seg)***	***Tiempo takt***
Cerrar costado 1	22.49	13
Cerrar costado 2	19.39	13
Cinta	7.49	13
Cerrar manga 1	8.98	13
Cerrar manga 2	10.64	13
Inspección 1	20.42	13
Inspección 2	20.42	13
Pega manga 1	26	13
Pega manga 2	26	13
Pega manga 3	26	13
Unidor de hombro y ruedo de falda	14.2	13
Cerrar cuello y pega cuello	14.12	13

Nota: Datos recolectados del estado futuro del flujo de proceso del estilo 3601 en el módulo 58, donde se muestra tiempo de ciclo y tiempo takt por cada una de las operaciones



. *Gráfica 19.* Balance de línea del estado futuro del flujo de proceso del estilo 3601, en el módulo 58.

Flujo de producción; para controlar los procesos anteriores de producción se utilizará supermercados entre el proceso de cerrar costado a unir hombro, entre ruedo de manga a cerrar manga. También se dispondrá un súper mercado entre el proveedor kanban y recepción de materia prima, se hará uso de tarjetas kanban para suplir este supermercado y tener a la mano los elementos que se necesitan, en las cantidades que se necesitan, en el momento en que se necesitan. Se utilizará un supermercado de producto terminado al final de la línea de producción entre inspección/doblado y empaque, esto permitirá que el empacador jale una caja completa cada 14 minutos y se eliminaran sobre inventario y tiempo de espera de piezas inspeccionadas y dobladas en la mesa de inspección.

Los métodos y herramientas lean de mejora que se decidió aplicar son los siguientes:

Tabla 13.
Métodos de mejoras

Herramienta lean	***Localización***
Sistema 5'S	Locaciones de supermercado, mesa de inspección y área de empaque
TPM	Todas la maquinas del módulo
Changeover	Proceso de cierra costado, ruedo de falda, pega manga
Mantenimiento autónomo	Todas la maquinas del módulo

Nota: Herramientas lean que se planea ejecutar en el estado futuro del flujo de proceso del estilo 3601 en el módulo 58.

Kanban; Para gestionar el flujo de material dentro y fuera del supermercado se utilizaran los siguientes tipos de kanban en el flujo de valor:

- Ubicación de kanban de producción: El área de empaque solicitara un kanban de producción a inspección para que este alimente el supermercado entre estos procesos, así mismo los pega mangas enviaran un kanban de producción a los operarios de cerrar manga, el pega cuello solicitara un kanban de producción a unidor de hombro, cerrar manga solicitara un kanban de producción a ruedo de manga, tanto cerrar costado y ruedo de manga solicitaran un kanban de retiro de supermercado alimentado por el proveedor del rack.
- Ubicación de kanban de retiro: El supervisor de acuerdo al heijunka enviara kanban de retiro hacia empaque para garantizar el flujo y el nivel correcto hacia empaque.
- Ubicación de indicador kanban: A principio del proceso se ubicará una señal kanban para asegurar que la materia prima necesaria esté disponible en el tiempo y cantidad correcta.

Heijunka: Se decidió implementar la herramienta heijunka debido a que se logra obtener un mejor control visual del kanban y así nivelar la producción. **E**n la etapa de enfoque de la demanda se calculó el tiempo pitch, como resultado cada 14 minutos se debe enviar una caja de producto terminado a empaque, cada corte cuenta con diferente tallas S, M, L, XL, 2XL. En promedio cada talla cuenta con 431, 674, 781, 566, 242 piezas respectivamente en

cada corte, al dividir la cantidad de piezas entre 72 pzs que conforma una caja de producto terminado, se obtiene lo siguiente; 6 cajas talla S, 9 cajas talla M, 11 cajas talla L, 8 cajas talla XL y 3 cajas talla 2XL. Simplificando a su menor relación se obtiene los siguiente; 2 cajas talla S, 3 cajas talla M, 3.6 cajas talla L, 2.6 cajas talla XL, y 1 caja talla 2XL. A continuación, se muestra el heijunka obtenido:

HEIJUNKA BOX																						Pitch= 14 min
DESDE	07:0	07:1	07:2	07:4	07:5	08:1	08:2	08:3	08:5	09:0	09:2	09:3	09:4	10:0	10:1	10:3	10:4	10:5	11:1	11:2	11:4	11:5
HASTA	07:1	07:2	07:4	07:5	08:1	08:2	08:3	08:5	09:0	09:2	09:3	09:4	10:0	10:1	10:3	10:4	10:5	11:1	11:2	11:4	11:5	12:0
S	1	1											1	1								
M			1	1	1										1	1	1					
L						1	1	1	1									1	1	1	1	
XL										1	1											1
2XL												1										
DESDE	12:2	12:3	12:4	13:0	13:1	13:3	13:4	13:5	14:1	14:2	14:4	14:5	15:0	15:2	15:3	15:5	16:0	16:1	16:3	16:4	17:0	17:1
HASTA	12:3	12:4	13:0	13:1	13:3	13:4	13:5	14:1	14:2	14:4	14:5	15:0	15:2	15:3	15:5	16:0	16:1	16:3	16:4	17:0	17:1	17:2
S			1	1											1	1						
M					1	1	1										1	1	1			
L								1	1	1	1									1	1	1
XL	1											1	1									
2XL		1												1								

Formato 1. Heijunka box que se propone para el estado futuro, donde se muestra que tallas se debe producir en cada intervalo de 14 minutos.

6.3.7 Creación del plan Kaizen.

En este paso se presenta el plan detallado para implementar las mejoras planteadas en el estado futuro, para aumentar las posibilidades de éxito se utilizó las mismas tres etapas para planearlo, de este modo se planifico como asegurar que se satisfaga la demanda del

cliente, como se mejorara el flujo del proceso y como se nivelara la producción. A continuación, se muestra el formato 2 del plan kaizen detallado semanal:

CALENDARIO - PLAN KAIZEN SEMANAL

CADENA DE VALOR: ESTILO 3601	**MIEMBROS DEL EQUIPO LEAN:** LIBETH NICARAGUA, KEVIN REYES, HECTOR TELLEZ	**FECHA:** 29/10/17

ITEM	TAREA	ASIGNADO A	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO
	DEMANDA					
	Implementacion 5'S	KR Y LN				
	Establecimiento de supermercados	LN				
	FLUJO					
	Balance de linea	KR				
	Supermercado empaque	LN				
	Supermercado pega mangas	LN				
	Supermercado pega cuello	LN				
	Supermercado cerrar manga	LN				
	Supermercado cerrar costado	LN				
	Direcciones de Kanban	KR				
	Estandarizacion del trabajo	LN Y KR				
	Changeover en CC y RF	KR				
	Establecimiento del pitch	KR				
	NIVELACION					
	Caja heijunka	KR				
	Reconocimiento del equipo	TODOS				

△ **FECHA DE INICIO** ..... **MES DE 4 SEMANAS** ▲ **COMPLETADO**

Formato 2. Calendario plan Kaizen para la ejecución de mejoras en el estado futuro del flujo de proceso del estilo 3601 en el módulo 58.

6.3.8 Implementación de los planes Kaizen

La implementación de la herramienta del VSM permite exponer a la gerencia el desempeño del proceso de la elaboración del estilo 3601, permitiendo tener una base y ver el comportamiento de la línea de forma completa y no por parte. Al analizar el comportamiento nos permitió establecer el plan de acción que actualmente se encuentra en ejecución, si se lleva a cabo todo el plan esto aumentara la productividad de la cadena de valor obteniendo grandes beneficios, siempre enfocado en la eliminación de los desperdicios que no agregan valor. Además, las mejoras propuestas son herramientas fáciles de aprender, que enseñan cómo debe de ser la manera correcta en la que debe de funcionar la cadena de valor y el proceder de cómo actuar en ocasiones de crisis. El mapa del estado actual y el propuesto para el estado futuro del flujo de proceso del estilo 3601 se puede observar en anexos, formato 16.

Entre las herramientas desarrolladas y que ha evidenciado muy buenos resultados se encuentra la aplicación de la herramienta de 5’S con el que se logró obtener un módulo limpio y ordenado, asimismo se espera que la correcta distribución de planta y control del inventario tenga un efecto positivo en el ambiente y ergonomía de los operarios a su vez, permitiendo un ahorro en el tiempo de producción y tiempo de entrega de la empresa.

Recomendaciones a la gerencia: Los cambios en ocasiones son difíciles para algunas personas debido a que no quieren o no son capaces de salir de su zona de confort, durante el tiempo de la aplicación de este trabajo monográfico pudimos notar que muchos operarios se encierran en sus paradigmas que no permite un trabajo en equipo fuerte, para hacer frente al cambio se recomienda siempre comunicar y explicar a todos los implicados del área los cambios que se realizarán y el porqué, asegurar que comprendan que la implementación de las mejoras traerá grandes beneficios para todos, reconocer y recompensar a las personas por el esfuerzo y resultados obtenidos, el supervisor del módulo y la gerencia debe estar presente regularmente en el piso del módulo tratando de encontrar puntos de mejoras que puedan ayudar a reforzar las implementaciones. No todo puede salir conforme al plan, pero siempre hay que esperar lo inesperado y ajustar los planes de acuerdo a lo inesperado sin detener los cambios.

VII Conclusiones

Lean Manufacturing es una metodología que se debería de adoptar en todas las empresas, ya que es indispensable para la calidad del proceso y para tener las mejores condiciones de trabajo.

Conforme a los análisis realizados en el primer capítulo de los 7 desperdicios se tuvo que el desperdicio crítico en la línea de producción la constituye el nivel de inventarios que se maneja y la forma como se administra, puesto que genera tiempo de espera, seguida por las distancias recorridas por parte de los operarios para transportar el material por todo el flujo de proceso en los cuales no se agrega valor al producto pero, si se consumen recursos, lo que visiblemente tiene repercusiones directas en el nivel de desperdicios de los materiales tanto de materia prima como de producto en proceso, la desorganización en la planta genera ineficiencia y obstaculiza la apropiación de una cultura de trabajo bajo la filosofía Lean. Todo esto impacta en la calidad de los módulos.

Mediante la implementación de las 5’S se mejoró el ambiente laboral, la imagen ante los clientes, menos movimientos, traslados inútiles y disminución del tiempo de búsqueda de una herramienta. La fase más importante de la implementación de las 5´S, fueron las capacitaciones al personal implicado pues generó en los participantes las competencias y el compromiso adecuado para la ejecución y posterior éxito del proyecto, que está sujeto al cambio cultural en la ejecución de las actividades laborales diarias, sin embargo al principio no mostraron mucha motivación para la adopción del sistema, pero conforme se les iba pidiendo su opinión y se les tomaba mucho en cuenta, comenzaron a presentar más compromiso y motivación. Se estableció un responsable de las 5’S, lo que ha permitido que la implementación no decaiga, esto de acuerdo a las auditorías realizadas, ya que estas fueron mejorando conforme se realizaban.

Para la empresa Kaizen S.A. fue de gran importancia haber implementado la herramienta de las 5’S en los 5 módulos pilotos del área de costura, ya que se obtuvieron grandes resultados y esto ayudo a disminuir las pérdidas de tiempo y a tener un mejor ambiente de trabajo. Teniendo de la misma manera un impacto positivo en la producción de cada uno de estos módulos, en cuanto a la calidad no se obtuvo los resultados esperados por

diferentes problemas de maquinaria pero ayudó a la disminución de errores por parte del operario. Debido a esto la empresa decidió ampliar e implementar las 5'S al resto del área de costura.

Como tercer objetivo se logró describir el flujo de información y las actividades del proceso productivo del área de costura mediante la aplicación de la herramienta del VSM. Esta herramienta lean ayudó a diagnosticar el estado actual del proceso productivo, permitió localizar puntos claves de mejoras enfocados en la eliminación de los 7 desperdicios presentes a lo largo de la cadena de valor, enfocándonos en el módulo 58 que elabora el estilo 3601 manga larga, puesto que este representa el mayor volumen de ingreso de todos los módulos pilotos. Al aplicar la herramienta del VSM, se determinó que el módulo 58 presenta gran volumen de inventario entre procesos originados por cuellos de botellas y poca capacidad de producción de los operarios, a su vez el sobre inventario causa en el módulo tiempos de espera largos que atrasan el tiempo de entrega de productos terminados al cliente, provocando que el módulo no cumpla con la demanda requerida. Además, se determinó que para satisfacer las necesidades del cliente el módulo debe de producir una pieza cada 13 segundos, aplicar el balanceo de la línea fue muy importante debido a que el tiempo de ciclo de las operaciones de cerrar costado, pegar manga e inspección es mayor que el tiempo takt (13 segundos) provocando los cuellos de botellas antes mencionados.

El mapeo del estado actual de la cadena de valor permitió tener una visión sistemática y un entendimiento común del estado actual de proceso obteniendo como resultado un tiempo de entrega total de 6 días, un uptime de 88% y una eficiencia de producción de 58%, muy por debajo de la capacidad del módulo causado por desperdicios presentes como sobre inventario entre proceso, tiempo de espera, transporte de materia prima, re trabajos y defectos. En el mapeo del estado futuro se muestra un plan de mejora para reducir todos los tipos de desperdicios y acercarse más al estado ideal, reduciendo el tiempo de espera a 5 días, con un uptime de 95% y aumento de productividad, cumpliendo con la demanda del cliente.

VIII Recomendaciones

Para que la implementación de las herramientas de la metodología Lean Manufacturing implementadas en los 5 módulos pilotos mantenga buenos resultados en el tiempo y se pueda mejorar cada vez más, es recomendable hacer un control periódico en los que se evalué que se siguen ejecutando día a día.

Se recomienda un control trimestral de las 5´S por parte de la gerencia para tomar las decisiones pertinentes y un control diariamente por parte de los funcionarios de cada área para mantener las condiciones de orden, limpieza y seguridad. La aplicación de la metodología se puede hacer extensiva a otras áreas de la empresa Kaizen, pues en el área de bodega de tela hay una buena oportunidad para mejorar la gestión aplicando las 5´S, contagiando a las otras áreas del mejoramiento, aportando a los objetivos de la empresa con miras a la acreditación del premio lean. La persona encargada del seguimiento puede realizar auditorías semanalmente para hacer notorio el avance

La aplicación de las mejoras planteadas en el VSM del estado futuro del flujo de proceso del estilo 3601 no solo compete de la gerencia, la participación de cada uno de trabajadores es fundamental, porque de esta manera las mejora en la cadena de valor se facilitan. Es muy importante asegurar y apoyar la cultura organizacional de los operarios para aumentar la probabilidad de éxito al implementar esta y otras herramientas. Debido a los operarios que realizan la operación de pegar manga no cuenta con la capacidad productiva, se recomienda añadir más operarios que realicen esa operación ya que el tiempo de ciclo de esta operación no se puede ajustar al tiempo takt. Se recomienda conocer bien el proceso y mirar más allá de las actividades que esto involucra para poder llegar a la raíz de los problemas que se presente.

Al comenzar a implementar las herramientas lean se debe iniciar creando una cultura que permita detectar los desperdicios que no agregan valor al proceso, puesto que es importante adquirir una base sólida para poder logar la aplicación correcta de estas herramientas lean.

IX Bibliografía

Águila, C. M. (2015). *Soluciones Lean para incrementar la calidad del servicio de la unidad de extensión de Ingeniería*. Lima.

Echavarría, R. B. (2002). *Investigación; un camino al conocimiento*. San Jose C.R: EUNED.

Ferro, J., Jones, D., & Womack, J. (2008). Lexicón Lean. España.

Hernández, J., & Vizan, A. (2013). *Lean Manufacturing; Conceptos, técnicas e implantación*. Madrid.

Jones, J. W. (1996). Lean Thinking.

Rivera, L. N. (2006). *Seis Sigma: Guía para principiantes*. México D.F: Panorama.

Sakthidhasan, S. V. (2010). Reduction of Wastages in Motor Manufacturing Industry. JJMIE, 579-590.

Sampieri, R., Collado, C., & Lucio, P. (2010*). Metodología de la Investigación.* (Quinta ed.). Mexico: McGRAW-HILL.

Tapping, D., Luyster, T., & Shuker, T. (2002). Value Stream Management. USA; New York.

Villalva, M. G. (2008). *Herramientas y técnicas Lean Manufacturing en sistema de producción y calidad*. Hidalgo.

Womack J, J. D. (1992). *La máquina que cambio el mundo. Madrid*: McGraw Hill. Borja.

Anexos

Anexo 1. Figuras.

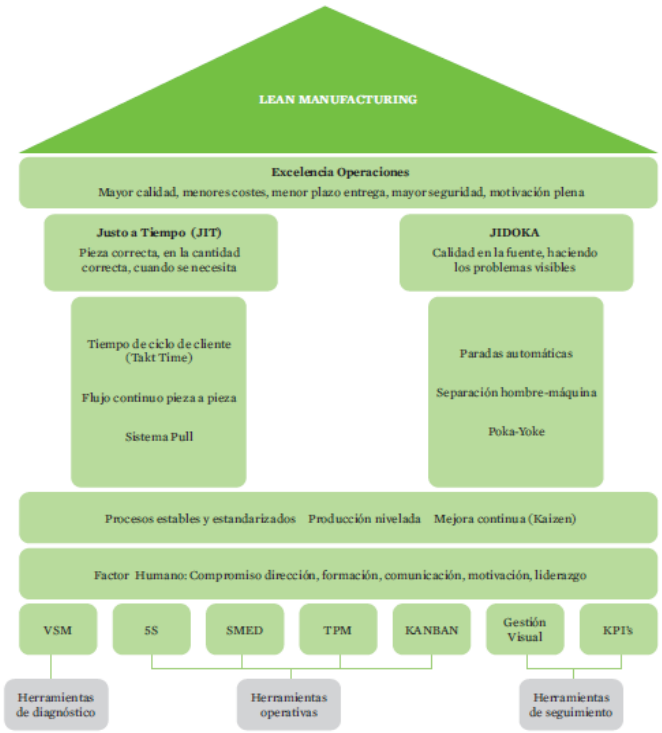
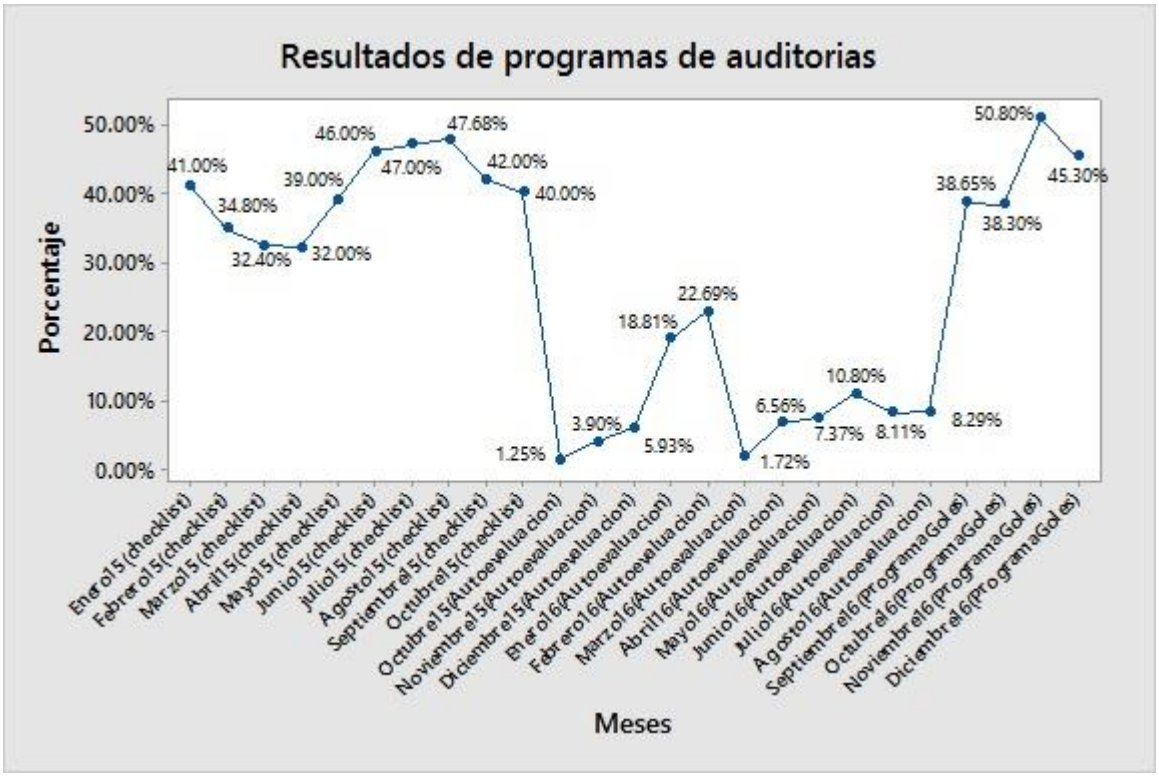


Figura 1. Técnicas Lean desarrolladas a través de las Innovaciones implementadas por la compañía Toyota llamado "Casa del sistema de producción Toyota", por sus siglas en ingles TPS.

Figura 2. Simbología de VSM.

Anexo 2. Gráficas.



Grafica 1. Comportamiento del cumplimiento de las 5´S en los módulos pilotos antes de dar inicio a la fase de implementación de las 5´S.

Anexo 3. Tablas.

Tabla 1

Listado de la disposición de casillero del personal

Modulo	*Código*	*Nombre*	*Si*	*No*	*Comparte*	*N°*
56	86645	Eliel Josué Díaz López		1		306
	311087	Marvin Antonio López Martínez		1		
	866329	Erick Alberto Suazo Castellón		1		
	866755	Estela de los Ángeles Velásquez Sánchez			1	
	866850	María Antonia Mercado			1	
	867299	Magali del Carmen Téllez Jarquín	1			
	867509	Ileana María Sánchez Sánchez	1			
	867726	Johana Auxiliadora Carballo		1		
	868923	Ana Julia Fonseca Flores		1		
	868999	Daysi Bibec Moncada			1	

	869037	Yeral Efraín Alemán Castro		1		
	869070	María Eugenia Rivas Álvarez		1		
	-	Elmer Alonso		1		
	866620	Etelvina del Carmen Mercado Borge				
	866812	Juan Carlos Rugama Espinoza			1	603
	866838	Henry Ismael Aguirre Mercado	1			
	867090	Lester Antonio Sánchez Galán		1		
	867818	Eduardo José Gutiérrez Ramos		1		
	868087	Kassandra Lucia Rodríguez Rugama	1			308
57	868599	Henry Bernal Téllez Ruiz	1			313
	868674	Jaime Leonel Torres Urbina	1			277
	868661	Daniel Ernesto Conto Rivas		1		
	868726	Carlos Ramón Mendoza Urbina		1		
	868807	Erling Joel Mendoza Robleto		1		
	869011	María Isabel Calero Carballo		1		
	869035	Darlingson Tatiana Hodgson Bellorin				
		Carla Vanesa Baltodano	1			200
	309964	Rafael Belarmino Espino Lumbí		1		
	311063	Janeth del Socorro Carballo López	1			67
	866946	José Alejandro Alemán Mendieta			1	21
	867014	Lizet Carolina Salinas	1			101
	867004	Ana Gabriela Trejos Zambrana				
	867101	Gleysis Inés Pérez Solano	1			159
	867196	Bismarck de Jesús Castro Mendoza			1	
58	867307	Jonathan Napoleón Martínez	1			421
	867667	Magdalena Martínez Matus	1			355
	867762	Ana María Mercado Ortiz		1		
	867827	Miguel Antonio Quant Martínez	1			106
	868011	Luis Osmar Ruiz López	1			
	868632	Lenin Antonio López Pavón	1			
	869003	Hilka María Mercado Borge		1		
		Flor de María Ruiz	1			
	309084	Benjamín Arteta Ojeda	1			620
	86495	Yessenia del Carmen Martínez	1			
	867943	Juan Manuel Calero Gómez			1	
	868396	Jossy Natasha Calero Cruz	1			58
59	868482	Dervin Daniel Umaña Espinoza	1			18
	868530	Ruth de los Ángeles Ramírez Reyes	1			16
	868517	José Castellón Blandón		1		
	868572	Rosa Nelia Altamirano Alanís		1		
	868591	Sabina del Socorro Barrios Espinoza	1			346

	868656	Eduardo José López Ortiz	1			79
	868679	Francisca del Carmen Cerda Carballo	1			15
	868764	Ana Lizet Borge Vado	1			35
		Raquel Hernández	1			639
	869111	Reyna Medina		1		
	309736	Edwin José Díaz Martínez	1			55
	868992	Nidia Rebeca Gómez Pérez	1			240
	867176	Renaldy José González Arias	1			155
	867250	Jacqueline de los Ángeles Lejarza			1	
	867607	Hugo Filadelfa Pérez Morales				
	868090	Teresa Ríos Manzanares		1		
60	868368	Kellyn Yarisza Urbina Rodríguez	1			65
	868605	Jerson Manuel Gómez Mora		1		
	868690	Xiomara del Carmen Urbina Zamora	1			301
	868896	Selena Patricia Martínez Cerda	1			9
	869006	Celeste María Meza López	1			
	868986	Lesbi Gustavo Pérez Amaya		1		
	869066	Sergio Rafael Pravia Sánchez	1			102
		Yamileth Gutiérrez		1		
		TOTAL	34	24	8	

Nota: Datos recopilados acerca de la disposición de casillero del personal de los 5 módulos pilotos.

Tabla 2.

Disposición de Materia Prima

Mod	***Proceso***	***Tiene ayuda***	***Necesita ayuda***	***Ubicación de reparaciones***	***Ubicación Sobre inventario***	***Observaciones***
	Unir hombro	NO	SI	Mesa de trabajo	Rack	Necesita ayuda para hermanar
	Pegar cuello	NO	NO	Debajo del bulto	Rack	
	Pegar cuello	SI	NO	Mesa de trabajo	Ayuda de MP	
56	Recocer cuello	NO	NO	Mesa de trabajo	Rack y mesa	
	Cerrar costado	SI	NO	Mesa de trabajo	Rack	
	Pega manga	SI	NO	Ayuda de MP	Rack y mesa	
	Ruedo de falda	NO	SI	Ayuda de MP	Mesa de trabajo	Necesita ayuda para el trabajo que entra

	Pega manga	SI	NO	Mesa de trabajo	Rack	
	Pegar costado	SI	NO	Mesa de trabajo	Rack	
	Cerrar manga	SI	NO	Mesa de trabajo	Canasta	
	Ruedo de manga	SI	NO	N.A	Canasta	
	Cerrar cuello	NO	SI	N.A	Mesa de trabajo	Necesita ayuda para el trabajo que entra
	Ruedo de manga	NO	NO	Mesa de trabajo	Rack	
	Cerrar costado	NO	NO	Mesa de trabajo		
	U. hombro/C. cuello	NO	SI	Mesa de trabajo	Rack	Necesita ayuda para el trabajo que entra
	Cerrar manga	SI	NO	Mesa de trabajo	Mesa de trabajo	
	Pegar manga	NO	NO	Mesa de trabajo	Rack	
57	Ruedo de falda	NO	NO	Silla ergonómica	Mesa de inspección	
	Pegar manga	SI	NO	Mesa de trabajo	Rack y mesa	
	Pega cinta	SI	NO	Mesa de trabajo	Mesa de trabajo	
	Pega cuello	NO	NO	Mesa de trabajo	Rack	
	Pega costado	NO	NO	Mesa de trabajo	Mesa de trabajo	
	Cerrar manga	NO	NO	Rack	Rack	
	Cerrar manga	SI	NO	Mesa de trabajo	Canasta	
	Cerrar costado	SI	NO	Mesa de trabajo	Rack	
	Pega cuello	SI	NO	Mesa de trabajo	Rack y mesa	
	Pega cinta	SI	NO	Mesa de trabajo	Mesa de trabajo	
58	Pega manga	SI	NO	Mesa de trabajo	Mesa de trabajo	
	Ruedo de falda	No	SI	Mesa de trabajo	Mesa de trabajo	Necesita ayuda para el trabajo que entra
	Pega manga	No	NO	Mesa de trabajo	Mesa de trabajo	
	Pega manga	No	NO	Mesa de trabajo	Mesa de trabajo	
	Cerrar cuello	No	SI			Necesita mesa para el trabajo entrante

	Pega costado	SI	NO	Mesa de trabajo	Rack	
	Cerrar hombro	No	No	Mesa de trabajo	Mesa de trabajo	
	Cerrar manga	SI	NO	Mesa de trabajo	Rack	
	Cerrar costado	SI	NO	Mesa de trabajo	Rack	Saca al instante las reparaciones
	Pegar cuello	SI	NO	Mesa de trabajo	Rack	
	Pega cinta	SI	No	Mesa de trabajo	Rack	
	Pega manga	SI	NO	Mesa de trabajo	Mesa de trabajo	
59	Ruedo de falda	SI	NO	Mesa de inspección	Rack	Necesita ayuda para el trabajo que entra
	Pega manga	SI	NO	Mesa de trabajo	Mesa de trabajo	
	Pega manga	SI	NO			
	Cerrar manga	SI	NO	Mesa de trabajo	Mesa de trabajo	
	Pega hombro	NO	SI	Mesa de trabajo	Rack	Necesita ayuda para el trabajo que entra
	Pega costado	SI	NO	Mesa de trabajo	Rack	
	Ruedo de manga	NO	NO	Mesa de trabajo	Rack	
	Cerrar costado	SI	NO	Ayuda de MP	Mesa de trabajo	No tiene sobre inventario y saca las reparaciones al instante
	Unir hombro	SI	NO	Mesa de trabajo	Rack y mesa	
	Pegar cuello	NO	NO	Mesa de trabajo	Mesa de trabajo	
60	Tapar cinta	SI	SI	Ayuda de MP	Ayuda de MP	Necesita cajita para meter tallas, ya que tiene una bolsa
	Ruedo de manga	SI	NO	Ayuda de MP	Rack	
	Ruedo de falda	NO	SI	Caja del cliente	Rack o mesa de inspección	Necesita ayuda para MP ya que comparte una mesa con operaria de Ruedo de manga y necesita una tabla más grande por las tallas grandes.

Ruedo de manga	NO	SI	Mesa de trabajo	Mesa de trabajo	Necesita ayuda por el poco espacio que tiene, ya que se desempeña con incomodidad y el trabajo de operaria de Tapa cinta le cae encima a su trabajo.
Tapar cinta	SI	NO	Mesa de trabajo	Rack y mesa	
Sobre cocido de cuello	NO	SI	Mesa de trabajo	Rack	Necesita Mesa de hierro ya que la MP se le cae al suelo.
Pegar cinta de cuello	NO	SI	Mesa de trabajo	Mesa de trabajo	Necesita ayuda para MP
Unir cuello y sobre coser	NO	NO	Mesa de trabajo	Rack	
Cerrar costado	SI	NO	Mesa de trabajo	Rack	

Nota: Datos recopilados acerca de la disposición de la materia prima en cada proceso de los 5 módulos pilotos.

Tabla 3.

Programa de Capacitación 5'S a Módulos Pilotos

Sala de Capacitación de KAIZEN

WK 11	**Lunes**	**Martes**	**Miércoles**	**Jueves**	**Vienes**
HORA				**16-Mar-17**	**17-Mar-17**
11:00-12:00				***MOD 60*** ***Formación de 1er S***	***MOD 59*** ***Formación de 1er S***
WK 12	**Lunes**	**Martes**	**Miércoles**	**Jueves**	**Vienes**
HORA	**20-Mar-17**	**21-Mar-17**	**22-Mar-17**	**23-Mar-17**	**24-Mar-17**
11:00-12:00	***MOD 58*** ***Formación de 1er S***	***MOD 57*** ***Formación de 1er S***	***MOD 56*** ***Formación de 1er S***	***MOD 60*** ***Formación de 2da S***	***MOD 59*** ***Formación de 2da S***
WK 13	**Lunes**	**Martes**	**Miércoles**	**Jueves**	**Vienes**
HORA	**27-Mar-17**	**28-Mar-17**	**29-Mar-17**	**30-Mar-17**	**1-Abr-17**
11:00-12:00	***MOD 58***	***MOD 57***	***MOD 56***	***MOD 60***	***MOD 59***

	Formación de 2da S	***Formación de 2da S***	***Formación de 2da S***	***Formación de 3ra S***	***Formación de 3ra S***
WK 14	**Lunes**	**Martes**	**Miércoles**	**Jueves**	**Vienes**
HORA	**3-Abr-17**	**4-Abr-17**	**5-Abr-17**	**6-Abr-17**	**7-Abr-17**
11:00-12:00	***MOD 58*** ***Formación de 3ra S***	***MOD 57*** ***Formación de 3ra S***	***MOD 56*** ***Formación de 3ra S***	***MOD 60*** ***Formación de 4ta y 5ta S***	***MOD 59*** ***Formación de 4ta y 5ta S***
WK 15	**Lunes**	**Martes**	**Miércoles**	**Jueves**	**Vienes**
HORA	**10-Abr-17**	**11-Abr-17**	**12-Abr-17**		
11:00-12:00	***MOD 58*** ***Formación de 4ta y 5ta S***	***MOD 57*** ***Formación de 4ta y 5ta S***	***MOD 56*** ***Formación de 4ta y 5ta S***		

Nota: Calendario de capacitaciones de cada una de las S en los 5 módulos pilotos.

Tabla 4

Producción (% de eficiencia)

Semana	***Módulo 56***	***Módulo 57***	***Módulo 58***	***Módulo 59***	***Módulo 60***
10	70.68%	80.70%	49.94%	68.50%	50.76%
11	70.22%	77.37%	72.74%	46.51%	53.76%
12	72.39%	73.85%	49.89%	51.99%	64.36%
13	67.64%	50.44%	68.46%	41.92%	29.50%
14	85.30%	74.47%	73.72%	43.86%	37.96%
16	77.06%	73.57%	79.32%	54.16%	50.58%
17	74.87%	52.38%	59.16%	68.46%	56.76%
18	27.84%	42.80%	62.24%	34.05%	51.12%
19	58.92%	56.15%	79.14%	63.91%	71.43%
20	48.89%	72.72%	75.29%	64.26%	70.66%
21	53.28%	63.41%	74.97%	58.55%	85.43%
22	57.15%	59.49%	78.37%	68.20%	84.63%
23	65.33%	77.71%	73.49%	70.34%	78.73%
24	74.77%	70.14%	78.38%	59.31%	71.08%
25	52.11%	79.80%	69.90%	76.20%	88.59%
26	73.11%	78.06%	78.94%	71.45%	77.81%

27	77.65%	75.11%	77.73%	61.70%	81.94%
28	77.98%	78.46%	78.33%	55.30%	80.34%

Nota: Datos recopilados del porcentaje de eficiencia desde la semana 10 hasta la semana 28 de la producción de los 5 módulos pilotos.

Tabla 5.

Calidad (% de defectos)

Semana	***Módulo 56***	***Módulo 57***	***Módulo 58***	***Módulo 59***	***Módulo 60***
10	3%	1%	4%	11%	7%
11	3%	5%	4%	4%	10%
12	8%	6%	2%	5%	4%
13	3%	10%	7%	6%	1%
14	4%	8%	1%	9%	2%
16	1%	3%	1%	5%	5%
17	2%	1%	0%	13%	3%
18	3%	2%	0%	8%	3%
19	1%	2%	1%	3%	1%
20	7%	1%	0%	4%	2%
21	6%	2%	0%	5%	2%
22	3%	4%	0%	0%	2%
23	5%	3%	1%	3%	0%
24	3%	3%	0%	2%	1%
25	1%	4%	2%	1%	2%
26	2%	4%	1%	1%	9%
27	1%	6%	2%	1%	1%
28	2%	2%	1%	3%	1%

Nota: Datos recopilados del porcentaje de defectos desde la semana 10 hasta la semana 28 de la variable de calidad de los 5 módulos pilotos.

Anexo 4. Formatos.

Fecha:	

		MOD 56		MOD 57		MOD 58		MOD 59		MOD 60	
DESCRIPCION	**Valor**	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
Esta la maquinaria limpia?	5										
Esta la maquinaria libres de óxido y Tape?	4										
Tienen las maquinas: protectores de ojos, dedos y guarda poleas. Se están utilizando?	5										
Esta la superficies de las maquinas en buen estado?	3										
Esta la maquinaria libre de banderines de aceite?	3										
Esta la maquinaria libre de cualquier tipo de atadura con tela u otros materiales?	3										
Esta el cableado de las maquinas Ordenados?	3										
Están las mangueras de aire ordenadas y en buen estado?	3										
Están las ayudas visuales debidamente colocadas?	3										
Están los operarios/Supervisor utilizando gabacha/uniforme?	3										
Están los operarios utilizando zapatos cerrados?	2										
Se está utilizando el carnet visible?	1										
Materiales y objetos dentro del módulo son solo los necesarios?(No carteras, No bolsas, etc)	2										
Esta la línea de producción ordenada?	3										
Se está utilizando correctamente los procedimientos de fruncidos	3										
Esta la línea de producción dentro de las líneas?	3										
Están libre de trabajo los bordes de los rack (Trocos).	3										
Se está utilizando correctamente los procedimientos de luces para control de demora?	3										
Las pizarras de producción/información están actualizadas?	3										
Están utilizando correctamente los procedimientos de uso los gaveteros para hilos?	3										
Esta libre el módulo de acumulación de Trabajo (WIP)?	3										
Están las áreas de auditoria de mesa, plancha y hantag ordenadas y limpias	3										
El área de desmanche esta ordenada y limpia?	3										

Esta el Trabajo en los trocos debidamente cubierto?	2										
Tienen la muestra ordenada y limpia del estilo que se está costurando?	2										
Esta libre piso de algún scrap o desperdicio?	3										
Esta visible el horario de limpieza?	1										
Tienen las herramientas para la limpieza?	2										
TOTAL	**80**	0%		0%		0%		0%		0%	

Formato 1. Checklist utilizado por la empresa Kaizen para ver el cumplimiento de las 5´S antes de la fase de implementación de esta herramienta

REPORTE DE EVALUACION 5S'S

				MODULOS				
				56	57	58	59	60
METODOLOGIA 5S'S	Antes de la auditoria	1	Leyó todo el formulario de autoevaluación 5S´s para asegurarse de que comprenda bien el proceso de auditoría?					
		2	Se informó al dueño de procesos el inicio de la auditoria de 5S´s en su área de trabajo?					
		3	Se preguntó si se tiene dominio y conocimiento del check list de autoevaluación de 5S´s por parte del dueño de proceso y equipo 5S´s					
		4	Se solicitó el reporte de contrición realizada en el proceso a los dueños de proceso o equipo 5S's?					
		5	Se aseguró el acompañamiento por el dueño del área y/o equipo 5S's?					
		6	Se consultó a los dueños de procesos si han realizado la autoevaluación en sus áreas de trabajo.					
		7	Se tiene registro de las evaluaciones anteriores, así como el resultado obtenido de la auditoria.					
	Durante la auditoria	8	Se inició con una reunión de apertura con el objetivo de aclarar el alcance y expectativas de la auditoria al dueño de proceso o equipo de 5S´s					
		9	Si presento reporte de contrición se verifico el grado de implementación y cierre del mismo en el área de trabajo y si la acciones se han mantenido.					
		10	Si se presentaron acciones de mejora se evaluó si ha mantenido través del tiempo y la misma son funcionales y han impactado el proceso.					

	11	Se explicó la metodología de evaluación de la 5S´s, los deméritos que se pudieran encontrar en el área.					
	12	Se completó el formato de autoevaluación, según la evidencia objetiva recopilada en el área.					
Despues de la auditoria	13	Se envió el reporte de autoevaluación a los dueños de procesos, equipo de 5S´s y al EG.					
	14	Se realizó el reporte de contrición, derivado de los hallazgos detectados en la auditoria 5s por los dueños de procesos.					
	15	Los dueños del proceso o equipo 5S's realizaron la autoevaluación?					
	16	Se aseguró que los resultado fueron posteado en la base de datos de la aplicación?					
	17	Se realizó una reunión de cierre para dar retroalimentación al dueño de proceso y/o equipo de 5S´s del área.					
TOTAL METODOLOGIA							
RESULTADOS 5S'S / 1S SELECCIONAR		Pregunte al Dueño de proceso o miembro del Equipo 5s si en el área se aplicó la 1ra ¨S¨ y se ha brindado capacitación a los asociados del área.					
	1	¿Se tiene claro el criterio para distinguir los materiales necesarios e innecesarios?					
	2	Se encuentra el área o puesto de trabajo libre de materiales innecesario?					
	3	Los materiales necesarios en área o puesto de trabajo son realmente necesarios?					
	4	Existe y se administra una zona roja en el área de trabajo?					
	5	La disposición final de los innecesario ha sido amigable con el medio ambiente?					
2da S ORDENAR		Pregunte al Dueño de proceso o miembro del Equipo 5s si en el área se aplicó la 2da ¨S¨ y se ha brindado capacitación a los asociados del área.					
	6	Se tiene un lugar para cada material necesario y cada material necesario en su lugar?					
	7	Es adecuada la disposición de los materiales necesarios?					
	8	Se tiene estandarizado la identificación en el área de trabajo?					
	9	Todos los materiales necesarios están identificados y tienen espacios asignados?					
	10	El área de trabajo esta ordenada y organizada?					
3ra S		Pregunte al Dueño de proceso o miembro del Equipo 5s si en el área se aplicado la 3ra ¨S¨ y se ha brindado capacitación a los asociados del área.					
	11	En el área de trabajo sea eliminado las fuentes de suciedad?					

	12	Esta el área de trabajo impecable (limpios)?					
	13	Se encuentran los pasillos delimitado y libre de obstáculos?					
	14	El equipo, maquinaria y herramientas de trabajo están limpios y en buenas condiciones?					
	15	El área o puesto de trabajo se mantiene impecable al inicio, durante y al finalizar la jornada de trabajo?					
	16	Los baños están limpios y en óptimas condiciones de uso?					
	17	La basura y desperdicio se elimina y/o retira permanentemente del lugar de trabajo?					
4ta S Estandarizacion		Pregunte al Dueño de proceso o miembro del Equipo 5s si en el área se aplicado la 4ta ¨S¨ y se a brindado capacitación a los asociados del área.					
	18	Se tiene aplicado la gestión visual en el área de trabajo?					
	19	Se tiene un sistema para reportar y dar seguimiento a la anormalidad y su solución?					
	20	Están utilizando el carnet y el uniforme asignado los asociados?					
	21	La información se encuentra actualizada y disponible en su punto de uso?					
	22	Existe control de la documentación y registro (electrónico o física) del área o puesto de trabajo?					
5ta S Disciplina		Pregunte al Dueño de proceso o miembro del Equipo 5s si en el área se aplicado la 5ta ¨S¨ y se ha brindado capacitación a los asociados del área.					
	23	El personal conoce y aplica los conceptos de la 5S´s?					
	24	Se toman acciones correctivas derivadas de los hallazgos de auditoria 5S´s?					
	25	El asociado es consciente de la importancia de la aplicación de la 5Ss en el puesto de trabajo?					
	26	Existe evidencia de mejora continua (Kaizen) en el área o puesto de trabajo?					
TOTAL 5S'S							

Formato 2. Autoevaluación utilizado por la empresa Kaizen para ver el cumplimiento de las 5´S antes de la fase de implementación de esta herramienta

Puntos a Evaluar		5s evaluada	MOD 56	MOD 57	MOD 58	MOD 59	MOD 60
1	El Modulo debe de estar libre de materiales innecesarios (Cestas de plástico, pastillas, relojes, espejos, y cualquier otro objeto personal, bolsas de plástico con botellas, piezas sobrantes, types, bolsas de trapo, etc.)	seleccionar					
2	Modulo libre de sobre inventario	seleccionar					
3	Modulo libre de piezas de colores diferentes al que está produciéndose	seleccionar					
4	Área de trabajo libre de etiquetas de otros cortes diferentes al que se está produciendo	seleccionar					
5	Área de trabajo libre de cuchillas de máquinas de corte y exceso de tiras de amarre	seleccionar					
6	Maquinaria libre de repuestos de mecánica	seleccionar					
7	Mesa y canastas de inspección libre de innecesarios	seleccionar					
8	Modulo libre de conos vacíos	seleccionar					
9	No hay Camisas personales en las mesas de trabajo	seleccionar					
10	Modulo libre de mascarillas en las mesas de las maquinas o en cualquier otro lugar	seleccionar					
11	Desperdicios de papel kraft en las maquinas	seleccionar					
12	Sillas ergonómicas libres de piezas costuradas o camisas personales.	seleccionar					
13	Los Racks de materia prima esta libres de piezas incompletas, basura, conos, o cualquier otro objeto que no sea piezas del corte que está saliendo o está siendo costurado.	seleccionar					
14	No hay Cajas del cliente en el suelo	seleccionar					
15	Ayudas para desechos ordenadas, libre de materiales que no sean papeles y merma.	orden					
16	Ayuda para hilos ordenada(no bolsas de plástico, piezas, basura dentro de la ayuda, hilos de un	orden					

	solo color juntos, no debe de haber bolsas de hilos en el suelo)						
17	No hay Cintas o cualquier otro material necesario en el suelo (mangas, piezas cortadas, piezas costuras, etc.)	orden					
18	Existe un espacio delimitado para las herramientas de limpieza	orden					
19	Todos los materiales necesarios están rotulados y en su lugar establecido	orden					
20	Pasillos sin obstruir	orden					
21	Las Mesas de las máquinas están libres de residuos de type y no se está utilizando como ayuda en la mesa de trabajo.	limpieza					
22	No hay Maquinas sucias (exceso de polvo, aceite o pelusa) en el modulo	limpieza					
23	Las Pizarras están limpias (sin documentos que ya no se utilizan, papeles rotos, machas, types, etc.)	limpieza					
24	Cables eléctricos limpios y ordenados	limpieza					
25	El porta hilos debe de estar limpio	limpieza					
26	Mesas de trabajo libre de foleo.	limpieza					
27	Limpieza de maquina después de cambio de color	limpieza					
28	Las lámparas del módulo estas limpias y en buen estado	limpieza					
29	El piso del módulo se encuentra limpio, sin desperdicios de merma, botellas, mascarillas, scrap, etc.	limpieza					
30	Sillas ergonómicas en buen estado.	limpieza					
			0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%

Formato 3. Auditoria de las 3 primeras S utilizado por la empresa Kaizen en el proyecto GOLES, antes de dar inicio con la fase de implementación de esta herramienta.

Auditoria 5S PLANTA

			Área auditada	Observaciones
Seleccionar	1	**El equipo o material innecesario ha sido removido del área?** 1. No deben existir materiales duplicados. Todos los asociados del área conocen para que se utilizan todos los materiales en el área. 2. No debe de existir materiales acumulados arriba, debajo, atrás, a un lado del escritorio, muebles, archiveros, etc. 3. No debe de haber en el área objetos o materiales que no pertenezcan al área que se está auditando. 4. No debe de haber en el área objetos, instrumentos, herramientas u otros que no estén siendo utilizados. 5. No hay objetos defectuosos en el área.	✓	
	2	**Exceso (extra de WIP o inventario), objetos obsoletos o defectuosos han sido removidos y reparados?** 1. Los materiales necesarios deben de estar inventariados (según aplique), debe de estar determinado los máximos y los mínimos. 2. Se debe de seguir el modo PEPS para control de inventarios.	✓	
	3	**Área de tarjeta roja es utilizada para materiales que no se las ha encontrado un destino final, tienen su tarjeta roja correctamente llena.** 1. El área roja debe de ser utilizada para objetos que no se ha decido que hacer. Para oficinas no debe de exceder 7 días. 2. Debe de estar delimitada y marcada. 3. Todos los materiales deben de estar con su tarjeta roja y esta debe de estar llenada correctamente sin fechas vencidas. 4. La zona roja no debe estar acumulada de materiales.	✓	
Orden	4	**¿Hay un layout o diagrama del lugar de trabajo?** 1. En el área debe de haber un layout, diagrama, esquema etc., con la ubicación y localización de los materiales en el área de trabajo. El diagrama debe ser claro, acorde al tamaño del área.	✓	
	5	**¿Las locaciones, máquinas y contenedores para objetos y suministros están claramente marcadas?** 1. Todas las rotulaciones y marcas deben de estar claras, deben de ser proporcionales al objeto, deben de estar visibles, deben de tener un nombre común, deben de estar en buen estado y limpias.	✓	

	6	**¿Está etiquetado todo el equipo móvil?** 1. Todo el equipo móvil del área debe de especificar su ubicación y el material que transporta.	✓	
	7	**¿Es adecuada la disposición de los materiales necesarios?** Ningún material necesario debe estar directamente dispuesto en el suelo. El área y los materiales están ordenados	✓	
	8	**Los documentos e instrucciones están actualizadas y ordenados** 1. Los archivos deben de estar archivados, en carpetas, ampos, folderes, etc. (deben de contar con una identificación) 2. No debe haber documentos obsoletos, documentos en estado "Archivar" por más de un mes. 3. Los archivos deben de estar limpios, sin manchas(café, jugo), sin roturas graves, ect	✓	
	9	**Todo está en su lugar y no se incumplen las señalizaciones o lugares establecidos?** 1. Todos los objetos y materiales están en su lugar establecido. No debe de haber otro tipo de material, objeto o documento en los espacios asignados	✓	
Limpiar	**10**	**El piso, la superficie de trabajo, los equipos y las áreas de almacén están limpias** 1. El piso debe de estar libre de aceite, grasa, agua, polvo, suciedad, calcomanías, desperdicios, scrap, botellas vacías, manchas de pintura, etc. 2. la superficie de los materiales en el área debe de encontrarse libre de polvo, suciedad, tamo, etc.	✓	
	11	**La basura y los elementos reciclables son recolectados y dispuestos correctamente** 1. No se debe de sobrepasar la capacidad de los recipientes de basura del área, no deben de estar por arriba del 90% de su capacidad. 2. La basura no debe de estar en el suelo, debe de tener un recipiente específico y marcado que desechos se depositaran en caso de ser necesario.	✓	
	12	**El equipo, maquinaria y herramientas de trabajo están limpios y en buenas condiciones?** 1. Todos los equipos, maquinas, herramientas de trabajo o materiales deben de estar sin sarro, funcionando correctamente, sin golpes, sin roturas. 2. Los cables eléctricos están ordenados, sin pelar, y con sus protecciones. 3. El piso del área debe estar en buenas condiciones. Ejemplo: fracturas, hoyos, desniveles, rajaduras, etc. 4. El techo y las paredes deben estar en buenas	✓	

		condiciones, libre de manchas, suciedad, tela de araña, sin agujeros.		
	13	**Se encuentran los pasillos delimitado y libre de obstáculos?** 1. Todos los pasillos del área deben de estar identificados. 2. Los pasillos deben de estar libre de obstáculos como cajas, rollos, racks, montacargas, equipos, herramientas, etc.	✓	
Estandarizar	**14**	**¿Está publicado el plan/calendario estandarizado de limpieza, y se lleva a cabo?** 1. En el área debe de haber una rutina de limpieza que indique el área a limpiar, quien lo hará, cuando, materiales que se utilizara y que causa la suciedad. 2. 1. El plan de limpieza se debe de estar cumpliendo en las áreas que se determinaron.	✓	
	15	**Es obvio a través de la administración visual si faltan objetos (código de colores, sombras de herramientas, talleres etc.).** 1. Se utiliza sombras de herramientas, líneas horizontales, carteles informativos, marcas en el piso, etc.	✓	
	16	**Hay graficas que indican el avance de los procesos del área.** 1. Los indicadores del proceso deben de estar actualizados, deben de verse claramente. 2. El personal del área debe de conocer estos indicadores y saber que son.	✓	
	17	**Hay información estándar de los procesos establecida.** 1. En las maquinas debe de haber instrucciones de claras de uso y precauciones. 2. Debe de haber ayudas visuales de los procedimientos del proceso.	✓	
	18	**El layout y flechas están claramente rayados y en buen estado en el piso.** 1. Las líneas amarillas o rayadas y las flechas en el piso debe de estar en buen estado.	✓	
Disciplin	**19**	**El trabajo estándar posteado está cumpliendo las metas y se mantiene a lo largo del tiempo?** 1. Los indicadores del área deben de cumplir las metas establecidas, 5s. 2. El área se mantienen aplicando las 5s todo el tiempo.	✓	

	20	**La información en las pizarras está siendo utilizada y tienen información actual, información relevante.** 1. En las pizarras debe de haber información relevante, debe de estar actualizada, debe de haber información de las 5S, fotos de antes y después, fotos de mejoras del área.	✓	
	21	**¿Se siguen de manera correcta las cantidades min/máx.?** 1. Los máximos y mínimos de los inventarios se deben de respetar.	✓	
		TOTAL	**100%**	

Formato 4. Checklist utilizado por la empresa Kaizen para ver el cumplimiento de las 5´S en la planta de costura.

Puntos a Evaluar		**5s evaluada**	**MOD 56**	**MOD 57**	**MOD 58**	**MOD 59**	**MOD 60**
1	El Modulo debe de estar libre de materiales innecesarios (Cestas de plástico, pastillas, relojes, espejos, y cualquier otro objeto personal, bolsas de plástico con botellas, piezas sobrantes, types, bolsas de trapo, etc.)	seleccionar	×	×	×	×	×
2	Modulo libre de sobre inventario	seleccionar	×	×	×	×	×
3	Modulo libre de piezas de colores diferentes al que está produciéndose	seleccionar	×	✓	×	✓	✓
4	Área de trabajo libre de etiquetas de otros cortes diferentes al que se está produciendo	seleccionar	×	×	×	×	×
5	Área de trabajo libre de cuchillas de máquinas de corte y exceso de tiras de amarre	seleccionar	✓	×	×	✓	✓
6	Maquinaria libre de repuestos de mecánica	seleccionar	✓	✓	✓	✓	✓
7	Mesa y canastas de inspección libre de innecesarios	seleccionar	×	✓	×	×	✓
8	Modulo libre de conos vacíos	seleccionar	×	×	×	×	×

9	No hay Camisas personales en las mesas de trabajo	seleccionar	✓	×	✓	✓	×
10	Modulo libre de mascarillas en las mesas de las maquinas o en cualquier otro lugar	seleccionar	✓	×	✓	×	×
11	Desperdicios de papel kraft en las maquinas	seleccionar	×	×	×	✓	✓
12	Sillas ergonómicas libres de piezas costuradas o camisas personales.	seleccionar	×	✓	×	×	×
13	Los Racks de materia prima esta libres de piezas incompletas, basura, conos, o cualquier otro objeto que no sea piezas del corte que está saliendo o está siendo costurado.	seleccionar	×	×	×	×	✓
14	No hay Cajas del cliente en el suelo	seleccionar	×	✓	✓	×	×
15	Ayudas para desechos ordenadas, libre de materiales que no sean papeles y merma.	orden	×	×	×	×	×
16	Ayuda para hilos ordenada(no bolsas de plástico, piezas, basura dentro de la ayuda, hilos de un solo color juntos, no debe de haber bolsas de hilos en el suelo)	orden	×	×	×	×	×
17	No hay Cintas o cualquier otro material necesario en el suelo (mangas, piezas cortadas, piezas costuras, etc.)	orden	×	×	✓	×	✓
18	Existe un espacio delimitado para las herramientas de limpieza	orden	×	×	×	×	×
19	Todos los materiales necesarios están rotulados y en su lugar establecido	orden	×	×	×	×	×
20	Pasillos sin obstruir	orden	×	✓	×	✓	✓
21	Las Mesas de las máquinas están libres de residuos de type y no se está utilizando como ayuda en la mesa de trabajo.	limpieza	×	×	×	×	×
22	No hay Maquinas sucias (exceso de polvo, aceite o pelusa) en el modulo	limpieza	×	×	×	×	×
23	Las Pizarras están limpias (sin documentos que ya no se utilizan, papeles rotos, machas, types, etc.)	limpieza	×	×	×	×	×
24	Cables eléctricos limpios y ordenados	limpieza	✓	✓	×	×	×
25	El porta hilos debe de estar limpio	limpieza	×	×	×	×	×
26	Mesas de trabajo libre de foleo.	limpieza	×	×	×	✓	×

27	Limpieza de maquina después de cambio de color	limpieza	✓	✓	✓	✓	✓
28	Las lámparas del módulo estas limpias y en buen estado	limpieza	×	✓	×	×	✓
29	El piso del módulo se encuentra limpio, sin desperdicios de merma, botellas, mascarillas, scrap, etc.	limpieza	×	×	×	×	×
30	Sillas ergonómicas en buen estado.	limpieza	✓	×	✓	×	✓
			23.3%	30.0%	23.3%	26.7%	36.7%

Formato 5. Resultados de auditoria inicial para ver el estado actual antes de dar inicio a la fase de implementación de las 5´S en los 5 módulos pilotos del área de costura.

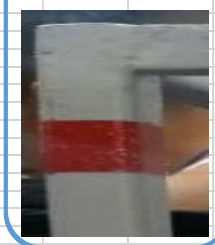
LECCION DE UN PUNTO

TEMA:	DEPOSITO RESIDUOS DE TELA, HILO Y PAPEL	**No.:**	01-COS-001-LP	
		FECHA DE ELABORACION:	7-abr.-17	
PUNTO A ENSEÑAR:	USO Y MANEJO CORRECTO DEL DEPOSITO DE RESIDUOS DE PROCESO (TELA, HILO Y PAPEL)	**ELABORADO POR:**	**REVISADO POR:**	**APROBADO POR:**
		LIBETH NICARAGUA KEVIN REYES	XOCHIL MEJIA	HECTOR TELLEZ

DEPOSITO DE PAPEL (DEPOSITO COLOR AZUL)

DEPOSITAR LOS RESIDUOS DE PAPEL (HOJA BOND, PAPEL BLANCO, PAPEL KRAFTS, CARTOON, MASCARILLAS, OTROS). ASEGURAR NO MEZCLAR CON OTROS MATERIALES.

CUANDO LOS RESIDUOS ALCANCE LA LINEA ROJA SE DEBE SOLICITAR QUE SE RETIRE LA BOLSA PLASTICA CON LOS RESIDUOS POR UNA BOLSA NUEVA.



DEPOSITO DE TELA E HILO (DEPOSITO COLOR GRIS)

DEPOSITAR LOS RESIDUOS DE CHIRRANGA DE TELA E HILO (TIRA, MERMA, RECORTE, DESPERDICIO DE HILO, RETAZOS PEQUEÑOS, OTROS). ASEGURAR NO MEZCLAR CON OTROS MATERIALES

NOTA: NO UTILIZAR EL DEPOSITO DE RESIDUOS DE TELA, HILO Y PAPEL COMO MESA DE: PRODUCTO TERMINADO, PIEZAS COSTURADAS, PIEZAS CORTADAS, REPARACIONES, BULTOS, HILOS, HERRAMIENTAS DE LIMPIEZAS, OTROS.

SEGUIMIENTO						
INTRUSTOR						
ASOCIADO						

Formato 6. Lección de un punto del uso adecuado del aditamento para desecho de residuos de papel e hilo, dispuesto en cada uno de los módulos en estudio.

LECCION DE UN PUNTO

TEMA:	DEPOSITO DE CONOS VACIOS Y CONOS LLENOS	**No.:**	01-COS-002-LP	
		FECHA DE ELABORACION:	13-abr.-17	
PUNTO A ENSEÑAR:	USO Y MANEJO CORRECTO DEL DEPOSITO DE CONOS DE HILOS VACIOS Y CONO DE HILOS LLENOS	**ELABORADO POR:**	**REVISADO POR:**	**APROBADO POR:**
		LIBETH NICARAGUA KEVIN REYES	XOCHIL MEJIA	HECTOR TELLEZ

DESPOSITO DE CONO VACIO (COLOR AMARILLO)

DEPOSITAR LOS CONOS DE HILOS VACIOS, ASEGURAR NO MEZCLAR CON OTROS MATERIALES (MASCARILLAS, MERMA, BASURA, ETC) Y QUE NO TENGA REMATE DE HILO

CUANDO LOS CONOS DE HILOS VACIOS ALCANCE LA LINEA ROJA SE DEBEN LLEVAR A BODEGA DE ACCESORIOS. CUANDO LOS CONOS DE HILOS LLENOS ALCANCEN LA LINEA ROJA DEPOSITAR EN EL OTRO DEPOSITO BLANCO

DEPOSITO DE CONO LLENO (COLOR BLANCO)

DEPOSITAR LOS CONOS DE HILOS LLENOS. ASEGURAR NO MEZCLAR CON OTROS MATERIALES (MASCARILLAS, MERMA, PIEZAS COSTURADAS, BASURA, ETC)

NOTA: NO UTILIZAR EL DEPOSITO DE CONO DE HILO COMO MESA DE: PRODUCTO TERMINADO, PIEZAS COSTURADAS, CAJAS DE EMPAQUE, BULTOS, HERRAMIENTAS DE LIMPIEZAS, OTROS.

SEGUIMIENTO						
INTRUSTOR						
ASOCIADO						

Formato 7. Lección de un punto del uso adecuado del aditamento para depósito de conos de hilos llenos y vacíos, dispuesto en cada uno de los módulos en estudio.

LECCION DE UN PUNTO

TEMA:	DEPOSITO DE CORTES DE MATERIA PRIMA	**No.:**	01-COS-003-LP	
		FECHA DE ELABORACION:	20-abr.-17	
PUNTO A ENSEÑAR:	USO Y MANEJO CORRECTO DEL DEPOSITO DE MATERIA PRIMA (CORTES A COSTURAR)	**ELABORADO POR:**	**REVISADO POR:**	**APROBADO POR:**
		LIBETH NICARAGUA KEVIN REYES	XOCHIL MEJIA	HECTOR TELLEZ

USO CORRECTO DEL DEPOSITO DE MATERIA PRIMA (RACK)

EN EL RACK DE MATERIA PRIMA SOLO DEBE HABER PIEZAS DEL CORTE QUE ESTÁ EN PROCESO.

EN EL RACK DE MATERIA PRIMA LOS BULTOS DEL CORTE EN PROCESO NO DEBEN SOBREPASAR LA ALTURA DEL RACK Y ESTOS DEBEN ESTAR BIEN ORDENADOS.

USO INCORRECTO DE RACK DE MATERIA PRIMA.

ASEGURAR NO MEZCLAR CON PIEZAS INCOMPLETAS, BOLSAS DE CONO, BASURA U OTRO OBJETO QUE NO SEA PIEZA DEL CORTE QUE ESTA EN PROCESO.

NOTA: NO UTILIZAR EL DEPOSITO DE MATERIA PRIMA COMO MESA DE: PIEZAS COSTURADAS, PEPARACIONES, HILOS, HERRAMIENTAS DE LIMPIEZAS, PIEZAS DE SILLAS ERGONOMICAS EN MAL ESTADO, OTROS.

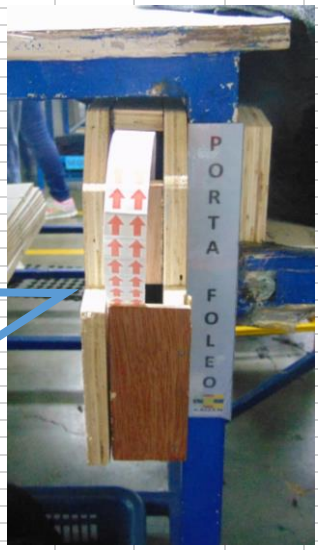
SEGUIMIENTO						
INTRUSTOR						
ASOCIADO						

Formato 8. Lección de un punto del uso adecuado del aditamento para depósito de materia prima, dispuesto en cada uno de los módulos en estudio.

LECCION DE UN PUNTO

TEMA:	PORTA FOLEO	No.:	01-COS-004-LP	
		FECHA DE ELABORACION:	24-abr.-17	
PUNTO A ENSEÑAR:	DISPOSICION DEL ROLLO DE FOLEO	ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
		LIBETH NICARAGUA KEVIN REYES	XOCHIL MEJIA	HECTOR TELLEZ

PORTA FOLEO



EL DESPERDICIO DEL FOLEO SE DEBE INTRODUCIR EN EL AGUJERO INFERIOR PARA QUE SE ALMACENE EN EL INTERIOR DEL PORTA FOLEO

LOS ROLLOS DE FOLEO SE DEBEN DISPONER EN EL PORTA FOLEO PARA EL USO DEL INSPECTOR(A)

NOTA: CUANDO EL PORTA FOLEO SE LLENE DE DESPERDICIO, SE DEBE LIMPIAR Y BOTAR LOS RESIDUOS EN EL DEPOSITO DE PAPEL.

SEGUIMIENTO						
INTRUSTOR						
ASOCIADO						

Formato 9. Lección de un punto del uso adecuado del aditamento para depósito de foleo, dispuesto en cada mesa de inspección de cada uno de los módulos en estudio.

LECCION DE UN PUNTO

TEMA:	MESA DE INSPECCION	No.:	01-COS-005-LP	
		FECHA DE ELABORACION:	26-abr.-17	
PUNTO A ENSEÑAR:	CANASTAS DE SEGUNDAS, TERCERAS Y SCRAP	ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
		LIBETH NICARAGUA KEVIN REYES	XOCHIL MEJIA	HECTOR TELLEZ

CANASTA DE SEGUNDAS (LADO IZQUIERDO)

SI HAY DEFECTOS POR MANCHA, MEDIDA INCORRECTA, LA PIEZA SE CLASIFICA COMO SEGUNDA, SE DOBLA Y SE COLOCA EN LA CANASTA DE SEGUNDAS

CANASTA DE TERCERAS (LADO DERECHO)

SI HAY DEFECTO POR HOYO, LA PIEZA SE CLASIFICA COMO TERCERA , SE DOBLA Y SE COLOCA EN LA CANASTA DE TERCERA

SCRAP

SI LA PIEZA PRESENTA FALLO DE TELA QUE NO PERMITA SER COSTURADA, LA PIEZA SE CLASIFICA COMO SCRAP Y SE COLOCA EN LA CANASTA PARA SCRAP

NOTA: EN LAS CANASTAS DE SEGUNDAS, TERCERAS Y SCRAP NO DEBE DE HABER OBJETOS INNECESARIOS, POR EJEMPLO; OBJETOS PERSONALES, BOTELLAS, CAJAS DE MASCARILLA, ETC.

SEGUIMIENTO						
INTRUSTOR						
ASOCIADO						

Formato 10. Lección de un punto del uso adecuado de los aditamentos para depósito de segundas, terceras y scrap, dispuesto en cada mesa de inspección de cada uno de los módulos en estudio.

LECCION DE UN PUNTO

TEMA:	MESA DE AYUDA DE EMPAQUE	**No.:**	01-COS-006-LP	
		FECHA DE ELABORACION:	26-abr.-17	
PUNTO A ENSEÑAR:	DISPOSICION DE CAJAS EN LA MESA DE AYUDA DE EMPAQUE	**ELABORADO POR:**	**REVISADO POR:**	**APROBADO POR:**
		LIBETH NICARAGUA KEVIN REYES	XOCHIL MEJIA	HECTOR TELLEZ

AREA DE EMPAQUE

EN LA MESA DE AYUDA DE EMPAQUE SOLAMENTE DEBE HABER TRES CAJAS DISPUESTAS EN SU LUGAR ESTABLECIDO (PARCIALES, CAJA 1 Y CAJA 2).

EL INSPECTOR(A) DEBE DE COLOCAR LAS PARCIALES DEL CORTE EN LA CAJA PARA PARCIALES DISPUESTA EN LA MESA DE AYUDA DE EMPAQUE

CUANDO EL INSPECTOR(A) COMPLETE LAS 72 PIEZAS PARA UNA CAJA, SE RETIRARA LA CAJA, SE UBICARA EN EL POLIN Y SE DISPONDRA UNA CAJA VACIA EN LA MESA

EN LA MESA DE AYUDA DE EMPAQUE NO SE DEBE ACUMULAR BULTOS DE PIEZAS INSPECCIONADAS, PIEZAS INCOMPLETAS, ETC. LA MESA DE AYUDA DE EMPAQUE ES EXCLUSIVAMENTE COMO AYUDA PARA DISPONER LAS TRES CAJAS.

SEGUIMIENTO						
INTRUSTOR						
ASOCIADO						

Formato 11. Lección de un punto del uso adecuado de los aditamentos para colocar cajas del cliente, dispuesto en cada uno de los módulos en estudio.

ESTANDAR VISUAL 5´S

RACK Y DEPOSITO DE DESECHOS

Artículos Necesarios

1. Cortes de mangas
2. Cortes de cuerpo
3. Cintas
4. Corte de cuellos
5. Pala y escoba
6. Deposito de residuos de papel y residuos de tela.

Artículos Innecesarios

- Sobrantes de cortes anteriores.
- Reparaciones de otro corte.
- Scrap
- Bolsa de conos llenos
- Piezas costuradas incompletas
- Basura

Formato 12. Estándar visual para ayuda del uso adecuado del aditamento para depósito de materia prima y depósitos de desechos dispuestos en cada línea de cada módulo en estudio.

ESTANDAR VISUAL 5´S

LINEA DE COSTURA

Artículos Necesarios

1. Bolsa de desechos de merma.
2. Sistema de succion.
3. Silla ergonomica.
4. Materia prima a costurar.
5. Conos de hilos llenos en la torre para hilos.
6. Etiquetas del corte en proceso.
7. Porta herramientas:

- Pico
- Pinza
- Brocha

Artículos Permitidos

- Botella de agua.
- Aditamentos.

Artículos Innecesarios

- Objetos personales (espejos, cosméticos, Relojes, Camisas personales, etc…).
- Sobrantes de cortes anteriores.
- Cajas de mascarillas.
- Reparaciones de otro corte.
- Cuchillas
- Cuenta Facil.
- Conos de hilos vacios.
- Etiquetas de cortes diferentes (cortes pasados).
- Repuestos de mecanicas.
- Types

Formato 13. Estándar visual para ayuda de los artículos necesarios y permitidos en cada línea de los módulos en estudio.

ESTANDAR VISUAL 5´S

MESA DE INSPECCION

Artículos Necesarios

1. Porta foleo y Rollo de foleo.
2. Canastas:
   - Segundas.
   - Terceras.
   - Scrap.
3. Contador.
4. Pieza para inspeccionar.
5. Pizarra
6. Deposito de conos de hilos llenos y vacios.

DEPOSITO DE CONOS DE HILOS

Artículos Permitidos

- Tabla con documentos.
- Piezas para Desmanche.
- Botella de agua

Artículos Innecesarios

- Objetos personales (espejos, cosméticos, Camisas personales, etc.)
- Sobrantes de cortes anteriores.
- Cajas de mascarillas.
- Reparaciones de otro corte.

Formato 14. Estándar visual para ayuda del uso adecuado del aditamento para depósito conos de hilos y orden en la mesa de inspección dispuestos en cada línea de cada módulo en estudio.

ESTANDAR VISUAL 5´S

AREA DE EMPAQUE

Artículos Necesarios

1. Cajas vacias
2. Polin
3. Selladora
4. Estante para empacadores.
5. Viñetas
6. Hojas de corte

Artículos Permitidos

- Piezas de Irregulares.
- Botella de agua
- Papel kraft
- Caja de parciales

Artículos Innecesarios

- Objetos personales (espejos, cosméticos, Camisas personales, etc.)
- Sobrantes de cortes anteriores.
- Cajas de mascarillas.
- Reparaciones de otro corte.
- Piezas de irregulares de cortes pasados
- Inventario de pieza sin empacar

Formato 15. Estándar visual para ayuda del uso adecuado del área de empaque, así como los aditamentos dispuestos en cada línea de cada módulo en estudio.