



BUAP

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

FACULTAD DE INGENIERÍA COLEGIO DE INGENIERÍA TEXTIL

**APLICACIÓN DE TRABAJO ESTÁNDAR PARA MEJORAR LA CALIDAD EN EL ÁREA
DE TEJIDO DE PUNTO EN UNA EMPRESA TEXTIL**

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIATURA EN INGENIERÍA TEXTIL

PRESENTA:

CÉSAR PALMA MORALES

ASESOR:

MTRO. JOSÉ ÁNGEL JUÁREZ TORRES

PUEBLA, PUE.

ABRIL 2016



BUAP

Oficio No. S.AC. 0076/16

ACEPTACIÓN TEMA TESINA

**C. CÉSAR PALMA MORALES
PASANTE DE LA CARRERA DE
INGENIERÍA TEXTIL
DE LA B.U.A.P.
PRESENTE.**

En atención a la autorización del Tema de Tesina que puso Usted a consideración de esta Facultad, se turnó la misma a la:

**MTRA. MA. LUISA CASTELLANOS CABRERA
COORDINADORA DEL COLEGIO DE
INGENIERÍA TEXTIL**

Habiendo autorizado el tema denominado:

**“APLICACIÓN DE TRABAJO ESTÁNDAR PARA MEJORAR LA CALIDAD EN EL ÁREA DE
TEJIDO DE PUNTO EN UNA EMPRESA TEXTIL”**

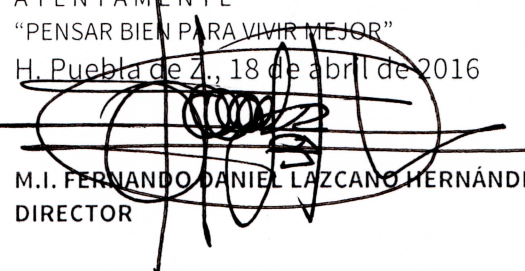
Por lo anterior hacemos de su conocimiento que se asigna como Asesor de esta tesina al **M. en V. JOSÉ ÁNGEL JUÁREZ TORRES.**

Sin otro particular de momento, me es grato quedar de usted.

ATENTAMENTE

“PENSAR BIEN PARA VIVIR MEJOR”

H. Puebla de Z., 18 de abril de 2016


**M.I. FERNANDO DANIEL LAZCANO HERNÁNDEZ
DIRECTOR**

C.c.p.- Interesado
Expediente
M'FDLH'M'AT*rb.

60
AÑOS DE
AUTONOMÍA
UNIVERSITARIA

Facultad
de Ingeniería

Bld. Valsequillo y Av. San Claudio
s/n, edif. ING 4, Col. San Manuel,
Ciudad Universitaria,
Puebla, Pue. C.P. 72570
01 (222) 229 55 00 Ext. 7610

ASUNTO: AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN

M.I. FERNANDO DANIEL LAZCANO HERNÁNDEZ
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE
INGENIERÍA DE LA B.U.A.P.
Presente.

El suscrito: M. en V. JOSÉ ÁNGEL JUÁREZ TORRES, Asesor del Tema de Tesina:
denominado:

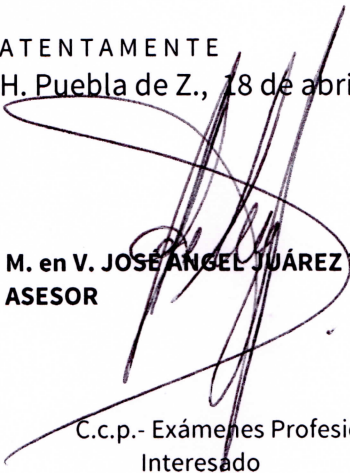
“APLICACIÓN DE TRABAJO ESTÁNDAR PARA MEJORAR LA CALIDAD EN EL ÁREA DE TEJIDO DE PUNTO EN UNA EMPRESA TEXTIL”

Presentado por el C. CÉSAR PALMA MORALES, pasante de la Carrera de Ingeniería Textil, y en atención al oficio No. 0076/16 de fecha 18 de abril del presente año, me permito informar a usted que después de haber revisado cuidadosamente el contenido temático, la metodología, la redacción y la ortografía de la tesina correspondiente, no tengo inconveniente **autorizar la impresión** de la misma.

Asimismo, solicito tenga a bien autorizar el Jurado para su Examen Profesional.

Lo que hago de su conocimiento para los efectos legales a que haya lugar.

ATENTAMENTE
H. Puebla de Z., 18 de abril de 2016



M. en V. JOSÉ ÁNGEL JUÁREZ TORRES
ASESOR

C.c.p.- Exámenes Profesionales
Interesado
Archivo

rba .

Los obstáculos son esas cosas horribles
que uno ve cuando aparta la vista de sus metas.

HENRY FORD

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por permitirme llegar hasta esta etapa de mi vida, porque a pesar de tantos obstaculos, siempre ha estado a mi lado para ayudarme a superarlos y por enseñarme las cosas más bonitas de la vida, así como también los momentos más difíciles de los que siempre se aprende algo.

A mi mamá Manuela Morales S. por ser para mi, madre y padre, por su gran esfuerzo que realizó para que pudiera continuar con mis estudios, por enseñarme a no rendirme y a luchar siempre para alcanzar las metas que me proponga, gracias por todo el apoyo que me brindaste y por hacer de mi, una persona de bien.

También agradezco a mis maestros y asesores que me guiaron para realizar ésta tesina, gracias por compartir sus conocimientos y enseñanzas.

A los ingenieros Roberto Pérez y Carlos Cárcamo por brindarme todo su apoyo y confianza para la elaboración de ésta tesina.

A mi hermano Juan Palma, porque a pesar de que vivimos muchos momentos difíciles, siempre hemos estado unidos y ayudandonos para salir adelante, finalmente quiero agradecer todo el apoyo y comprensión que recibí de mi novia Araceli Limón, gracias por llegar a mi vida y hacer de mi una mejor persona.

En general, a todas aquellas personas que estuvieron apoyandome en todo momento.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	3
CAPÍTULO I	6
1.1 ANTECEDENTES DE LEAN MANUFACTURING	6
1.2 DEFINICIÓN DE LEAN MANUFACTURING.....	10
1.3 DESPERDICIOS DE LEAN MANUFACTURING	11
1.4 TRABAJO ESTÁNDAR.....	15
1.4.1 DEFINICIÓN.....	15
1.4.2 BENEFICIOS.....	17
1.4.3 PROCEDIMIENTO PARA IMPLEMENTAR EL TRABAJO ESTÁNDAR	17
CAPÍTULO II	20
2.1 HISTORIA DE LA EMPRESA	20
2.2 POLÍTICA DE CALIDAD.....	21
2.3 MISIÓN	21
2.4 OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	21
2.5 VALORES.....	22
2.6 HABILIDADES CLAVES	22
2.7 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	23
2.8 JUSTIFICACIÓN.....	25
2.9 OBJETIVO GENERAL	26
2.10 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	26
CAPÍTULO III	27
3.1 SELECCIONAR Y ORDENAR LOS MEJORES MÉTODOS DE CHEQUEO DE CALIDAD.	27
3.2 DESCRIPCIÓN DE LOS PASOS PARA LA ELABORACIÓN DE UN FORMATO DE TRABAJO ESTÁNDAR.	29
3.3 FORMATO DE PROCEDIMIENTO DE TRABAJO ESTÁNDAR.	42
CAPÍTULO IV	43
4.1 FRECUENCIA DE LAS AUDITORIAS INTERNAS PARA DAR SEGUIMIENTO A LA APLICACIÓN DE TRABAJO ESTÁNDAR.....	43

4.2 RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE TRABAJO ESTÁNDAR	46
CONCLUSIÓN	48
ANEXOS	50
BIBLIOGRAFÍA.....	55

INTRODUCCIÓN

Las herramientas de Lean Manufacturing son de gran importancia para todas aquellas empresas que quieran competir, tanto en el mercado local como en el mundial. Todas las herramientas nos ayudan a identificar los desperdicios que no agregan valor a los procesos y también nos ayuda a eliminarlas de forma sencilla, sin necesidad de hacer grandes inversiones.

En México existen muchas empresas textiles que necesitan mejorar sus procesos para competir en el mercado nacional e internacional, por eso es necesario revisar bien sus métodos de trabajo, procedimientos y manuales para satisfacer las necesidades de los clientes y entregar en tiempo y forma todos los pedidos que necesita el cliente.

Una de las industrias más competidas en el mercado nacional e internacional, es la del colchón, que cada vez exige mejor calidad e innovación en sus productos, en ésta tesina aplicaremos trabajo estándar, una herramienta de lean Manufacturing, para mejorar la calidad en el área de tejido de punto en una empresa textil, dedicada a la fabricación de tela para colchón.

La aplicación de trabajo estándar en cualquier empresa, nos ayuda a conocer los métodos de trabajo que ejecutan los operadores para realizar determinada actividad, y en base a esos métodos, se pueden seleccionar sólo los pasos que realmente son necesarios para cierta actividad, además es importante hacer un formato con los pasos a seguir junto con ayudas visuales, para darlo a conocer a todos los operadores involucrados y aplicar auditorías internas, con la ayuda de todos los que laboran en la empresa, para que el método de trabajo se pueda estandarizar.

Este estudio tiene la finalidad de aplicar el trabajo estándar y mejorar la calidad en el área de tejido de punto en una empresa textil, teniendo como objetivos particulares seleccionar y ordenar los mejores métodos de chequeo de calidad, en base a la

experiencia de los operadores, descripción de los pasos para la elaboración de un formato de trabajo estándar, la realización de un formato para verificar la calidad de las telas y el seguimiento a la aplicación de trabajo estándar.

Esta tesina consta de cuatro capítulos:

CAPÍTULO UNO

En este capítulo se redacta una breve historia de la evolución de Lean Manufacturing, incluye una definición, los tipos de desperdicio que existen y finalmente se menciona la metodología para la implementación del trabajo estándar y sus beneficios.

CAPÍTULO DOS

En el capítulo dos, se mencionan algunas características de la empresa donde se aplicó el trabajo estándar, también se mencionan los objetivos particulares, el planteamiento del problema y la justificación.

CAPÍTULO TRES

En el desarrollo de éste capítulo, se menciona una lista con todas las actividades que realizan los operadores, basada en su experiencia propia, incluyendo aquellas que no tienen ninguna relación con la revisión de la calidad, se realiza una descripción de cada una de las actividades y finalmente se elabora un formato con todos los pasos a seguir para el chequeo de calidad de las telas.

CAPÍTULO CUATRO

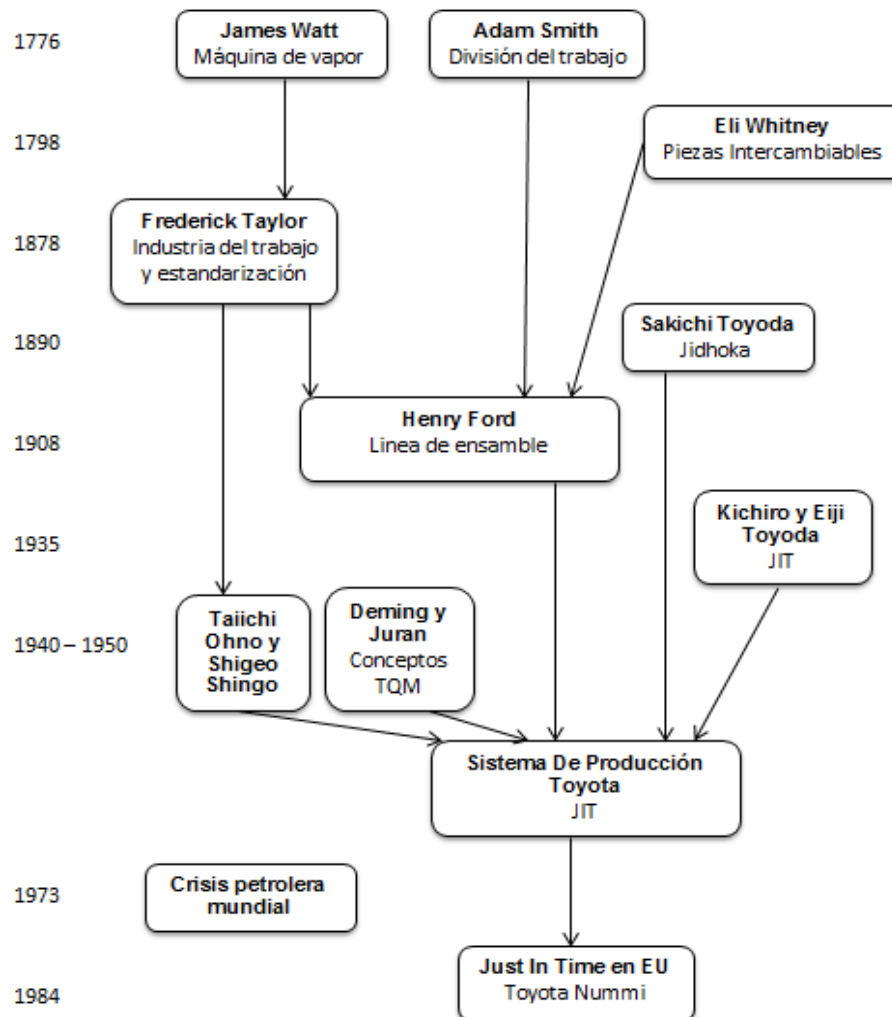
Finalmente en el capítulo cuatro, se muestra la frecuencia de las auditorias internas que se realizarón en la empresa para darle seguimiento a la aplicación del trabajo estándar y se muestran los resultados en cuanto a la mejora en la calidad de las telas para colchón.

CAPÍTULO I

1.1 ANTECEDENTES DE LEAN MANUFACTURING

Con la invención de su máquina de vapor de doble acción en 1776, James Watt marcó el inicio de la evolución de la manufactura moderna. En realidad, con ello había puesto en marcha la Revolución Industrial. Posteriormente, en 1798, Eli Whitney presentó una ingeniosa maquinaria de piezas intercambiables que dio un mayor ímpetu a la producción masiva, pues con ello sentó las bases de lo que hoy en día es la estandarización. (Socconini, 2008)

Figura 1. Antecedentes de la manufactura



Fuente: (Socconini, 2008)

Como se observa en la figura 1, los antecedentes de Lean Manufacturing han ido evolucionando al paso del tiempo, la necesidad de producir en mayores cantidades, han hecho que se mejoren los procesos de producción, uno de los personajes más importantes de la manufactura fue Frederick W. Taylor quien idealizó la separación de las labores en el trabajo, los que piensan y los que trabajan.

Frederick Winslow Taylor (1856-1915) es el padre de la gestión científica del trabajo (1911). El taylorismo es un sistema de organización científica del trabajo basado en los siguientes principios:

- Separación de la planificación del trabajo y la ejecución del trabajo (Unos piensan y otros trabajan).
- Creación de los departamentos de métodos y tiempos (los que piensan).
- Análisis del trabajo mediante su división en elementos.
- Medición de los elementos de trabajo mediante la utilización del cronómetro.
- Asignación al trabajador de tareas cortas, repetitivas y fáciles de aprender.
- Establecimiento de un sistema de primas. (Madariaga, 2013)

Por su parte, Henry Ford, originario de Dearborn, Michigan, completó su primer automóvil, conocido como cuadriciclo, mismo que condujo por las calles de Detroit en 1896; para 1908, inició la manufactura de su famoso modelo T, del cual se fabricaron 15 millones de unidades. En 1913, aplicando los principios expuestos por Adam Smith en el siglo XVIII, en los cuales afirmaba que el trabajo debía dividirse en labores específicas, Ford creó su línea de ensamble y revolucionó la manera de trabajar en la manufactura. (Socconini, 2008)

Los autores (Hernández & Vizán, 2013) también mencionan que “Henry Ford introdujo las primeras cadenas de fabricación de automóviles en donde hizo un uso intensivo de la normalización de los productos, la utilización de máquinas para tareas elementales, la simplificación-secuenciación de tareas y recorridos, la sincronización entre procesos, la especialización del trabajo y la formación especializada. En ambos

casos se trata conjuntos de acciones y técnicas que buscan una nueva forma de organización y que surgen y evolucionan en una época en donde era posible la producción rígida en masa de grandes cantidades de producto”.

La ruptura con estas técnicas se produce en Japón, en donde se encuentra el primer germen reconocido con el pensamiento Lean. Ya en 1902, Sakichi Toyoda, el que más tarde fuera fundador con su hijo Kiichiro de la Corporación Toyota Motor Company, inventó un dispositivo que detenía el telar cuando se rompía el hilo e indicaba con una señal visual al operador que la máquina necesitaba atención. Este sistema de “automatización con un toque humano” permitió separar al hombre de la máquina. Con esta simple y efectiva medida un único operario podía controlar varias máquinas, lo que supuso una tremenda mejora de la productividad que dio paso a una preocupación permanente por mejorar los métodos de trabajo. Por sus contribuciones al desarrollo industrial del Japón, Sakichi Toyoda es conocido como el “Rey de los inventores japoneses”. En 1929, Toyoda vende los derechos de sus patentes de telares a la empresa Británica Platt Brothers y encarga a su hijo Kiichiro que invierta en la industria automotriz naciendo, de este modo, la compañía Toyota. Esta firma, al igual que el resto de las empresas japonesas, se enfrentó, después de la segunda guerra mundial, al reto de reconstruir una industria competitiva en un escenario de post-guerra. Los japoneses se concienciaron de la precariedad de su posición en el escenario económico mundial, pues, desprovistos de materias primas, sólo podían contar con ellos mismos para sobrevivir y desarrollarse. (Hernández & Vizán, 2013)

Finalizada la segunda guerra mundial (1945) los industriales japoneses estudiaron los métodos de producción de los Estados Unidos de América, con especial atención a las prácticas productivas de Ford y el Control Estadístico de Procesos desarrollado por el Dr. W. A. Shewart y su equipo en Bell Telephone Laboratories; además, escucharon y pusieron en práctica las enseñanzas de W. Edwards Deming, Joseph Moses Juran, Kaoru Ishikawa y Philip B Crosby entre otros. (Orellana, 2010)

Precisamente, en este entorno de “supervivencia”, la compañía Toyota fue la que aplico más intensivamente la búsqueda de nuevas alternativas “prácticas”. A finales de 1949, un colapso de las ventas obligó a Toyota a despedir a una gran parte de la mano de obra después de una larga huelga. En ese momento, dos jóvenes ingenieros de la empresa, Eiji Toyoda (sobrino de Kiichiro) y Taiicho Ohno, al que se le considera el padre del Lean Manufacturing, visitaron las empresas automovilísticas americanas. Por aquel entonces el sistema americano propugnaba la reducción de costes fabricando vehículos en grandes cantidades pero limitando el número de modelos. Observaron que el sistema rígido americano no era aplicable a Japón y que el futuro iba a pedir construir automóviles pequeños y modelos variados a bajo costo. Concluyeron que esto solo sería posible suprimiendo los stocks y toda una serie de despilfarros, incluyendo los de aprovechamiento de las capacidades humanas. (Hernández & Vizán, 2013)

Otro personaje importante en el desarrollo de Lean Manufacturing fue el ingeniero Shigeo Shingo, quien desarrollo las herramientas SMED y Poka Yokes, como lo menciona el autor (Socconini, 2008) nos dice que “El doctor Shingo fue un ingeniero industrial que estudió detalladamente la administración científica del trabajo de Frederick Taylor, así como las teorías sobre tiempos y movimientos de Frank Gilbreth. Logró entender las diferencias entre los procesos y las operaciones, y los estudió para transformarlos en flujos continuos con el mínimo de interrupciones, con el fin de proporcionar al cliente únicamente lo que requiere sin necesidad de producir grandes lotes ni generar inventarios innecesarios. Entendió perfectamente que los procesos son cadenas de flujo que se pueden optimizar cuidando ciertos detalles como la estandarización de trabajo, las mediciones de capacidad y de demanda, además de establecer flujos continuos y sin interrupciones que impulsen la producción sólo cuando el cliente lo requiera y a la velocidad que dicte la demanda”.

El Sistema de Producción Toyota, popularmente conocido como *Just In Time* (justo a tiempo), tuvo su origen en Japón como resultado de la necesidad de hacer funcionar

una economía (y, por ende, a una nación) devastada por la Segunda Guerra Mundial. (Socconini, 2008)

El sistema JIT/TPS ganó notoriedad con la crisis del petróleo de 1973 y la entrada en pérdidas de muchas empresas japonesas. Toyota destacaba por encima de las demás compañías y el gobierno japonés fomentó la extensión del modelo a otras empresas. A partir de este momento la industria japonesa empieza a tomar una ventaja competitiva con occidente. En este punto hay que destacar que Taichi Ohno ha reconocido que el JIT surgió del esfuerzo por la superación, la mejora de la productividad y, en definitiva, la necesidad de reducir los costes, prueba de que en época de crisis las ideas surgen con más fuerza. (Hernández & Vizán, 2013)

En 1980 desde los Estados Unidos de América algunos fabricantes, como Omark Industries, General Electric y Kawasaki (Lincoln, Nebraska) fueron alcanzando el éxito a través del desarrollo de procesos productivos propios, los cuales estaban adaptados a cada empresa en particular. Los sistemas desarrollados y adoptados por cada empresa se basan en el "Toyota Production System" y se conocen como Manufactura de Clase Mundial. (Orellana, 2010)

1.2 DEFINICIÓN DE LEAN MANUFACTURING

Lean Manufacturing, como es conocido en el occidente a la disciplina y forma de facturar del JIT (Just In Time), fue desarrollado entre Taichi Ohno y Shigeo Shingo alrededor de los años 40, cuando estuvieron laborando en la compañía automotriz Toyota. (Díaz de la Vega Mariscal, 2014)

Lean Manufacturing es una filosofía que permite la mejora continua en procesos y servicios a través de la eliminación de desperdicios, incrementando el valor al cliente. Actualmente es importante reducir los tiempos de producción y entregar los productos a los clientes en tiempo y forma, además nos permite reducir costos,

tiempos de operación, incrementa las ganancias, entre muchos beneficios más que generan mayores ganancias.

Se puede definir como un proceso continuo y sistemático de identificación y eliminación del desperdicio o excesos, entendiendo como exceso toda aquella actividad que no agrega valor en un proceso, pero si costo y trabajo. Esta eliminación sistemática se lleva a cabo mediante trabajo con equipos de personas bien organizados y capacitados. Debemos entender que *Lean Manufacturing* es el esfuerzo incansable y continuo para crear empresas más efectivas, innovadoras y eficientes (Bodek). (Socconini, 2008)

1.3 DESPERDICIOS DE LEAN MANUFACTURING

Lean Manufacturing divide en tres limitantes la productividad y se conocen como las 3 “Mu”, las cuales se mencionan a continuación:

MURI: se refiere a la SOBRECARGA, y sucede cuando se asignan operaciones o trabajos que rebasan la capacidad de una persona o máquina y se ve reflejada en la baja productividad.

MURA: se refiere a la VARIABILIDAD, y se produce por la falta de uniformidad en los procesos, como métodos diferentes de trabajar, habilidades diferentes del personal, lo cual puede producir que el producto final también sufra variaciones. Seis Sigma se encarga del estudio y control de la variabilidad.

MUDA se refiere a los DESPERDICIOS que afectan a la producción, sin que el cliente lo quiera ni lo sepa.

Para entender lo que es un desperdicio, es conveniente explicar primero qué son las actividades que agregan valor (VA por sus siglas en inglés). Las VA son aquellas que

producen directamente un cambio que el cliente desea, al grado que esté dispuesto a pagar por ese esfuerzo. Desperdicio o exceso será cualquier otro esfuerzo realizado en la empresa que no sea absolutamente esencial para agregar valor al producto o servicio tal como lo requiere el cliente. Estos esfuerzos aumentan los costos y disminuyen el nivel de servicio, con lo cual afectan los resultados obtenidos en el negocio. Toyota clasifica en siete grandes grupos los desperdicios o mudas (Socconini, 2008):

- **Movimiento:** El desperdicio de movimiento tiene dos elementos, el movimiento humano y el movimiento de las máquinas, dichos movimientos están relacionados con la ergonomía del lugar donde se trabaja, afectando así a la calidad y la seguridad.
- **Sobreproducción:** Es el que más afecta a una industria, se suscita cuando las operaciones continuas debieron ser detenidas o cuando se hacen productos de previsión, para stock, antes de que el cliente los pida.
- **Espera:** Término aplicado en aquellos períodos de inactividad de un proceso ya que esta acción no agrega valor y a veces resulta en un sobrecoste del producto.
- **Transporte:** Se refiere al movimiento innecesario de materiales de una operación a otra sin ser requeridos.
- **Procesado extra:** Se refiere a operaciones extras tales como retrabajos, reprocesos, manejos de materiales innecesarios y almacenamiento debido a algún defecto, sobreproducción o inventario insuficiente.
- **Corrección:** se relaciona con la necesidad de corregir productos defectuosos. Se compone de todos los materiales, tiempo y energía involucrados en reparar los defectos.

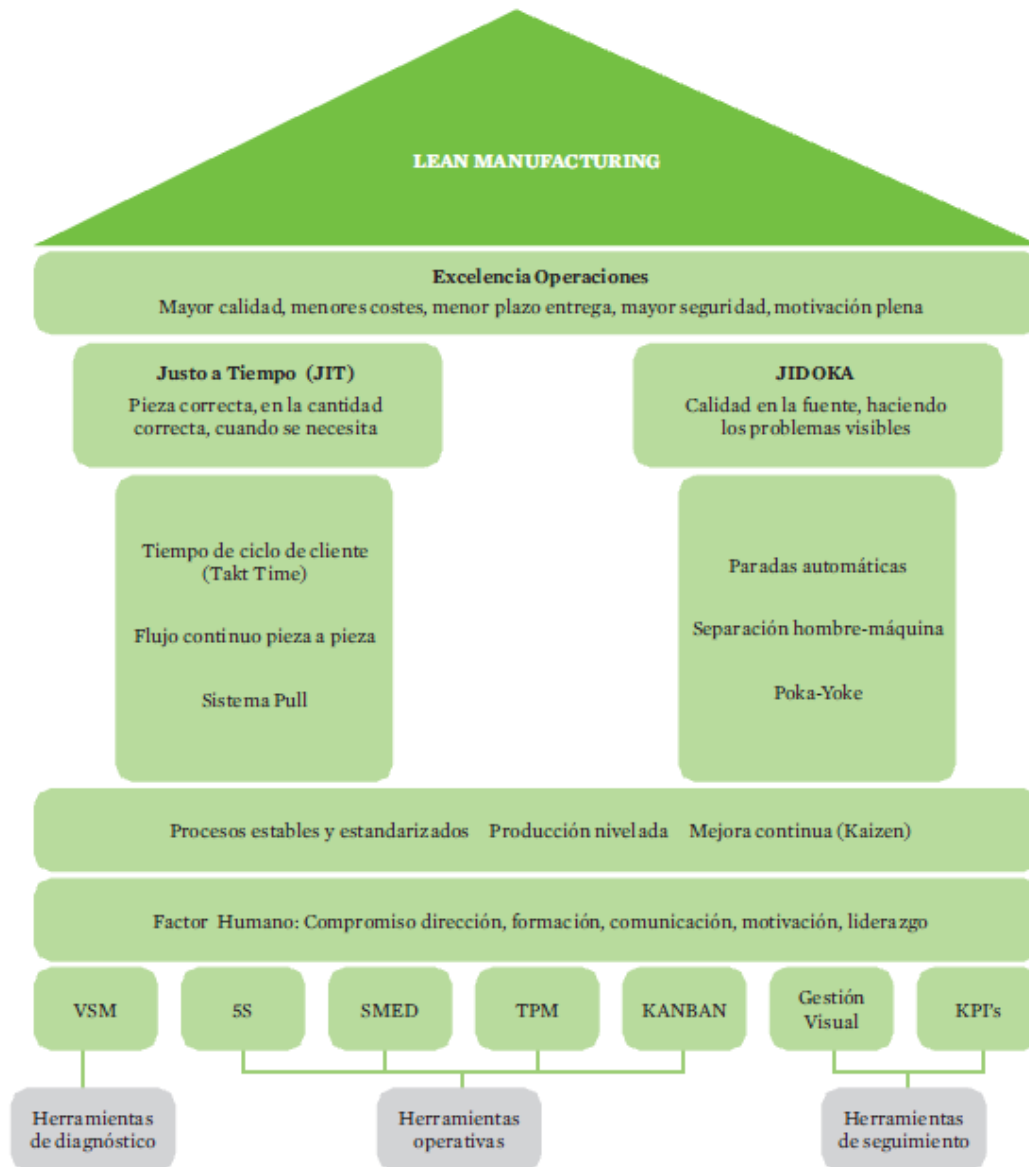
- **Inventario:** condiciones cuando el flujo se restringe en una planta y cuando la producción no está marchando a ritmo. La producción de inventario que nadie quiere en ese momento, desperdicia espacio y estimula daños y obsolescencias en los productos. (Wikipedia, 2016)

Las prácticas esbeltas mejoran la calidad y la productividad, pues revelan los aspectos de costo y desecho en todas las facetas de la operación: desde la compra de materia prima, hasta el envío de producto terminado. En una cultura esbelta, todo paso del proceso tiene la obligación de agregarle valor al cliente - y cuando éste no cumple con dicha premisa, es un paso que debe eliminarse. (Donnadieu, 2011)

Para la eliminación de los desperdicios o mudas, Lean Manufacturing emplea diferentes técnicas o herramientas que ayudan a mejorar los procesos o servicios y que además se pueden ir mejorando constantemente. En la figura 2, se muestra la “Casa del Sistema de Producción Toyota”, la cual nos explica la filosofía de Lean Manufacturing, lo ejemplifica en forma de casa porque debe tener buenos cimientos y columnas para alcanzar el objetivo de mejora continua.

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. (Hernández & Vizán, 2013)

Figura 2. Casa del Sistema de Producción Toyota



Fuente: (Hernández & Vizán, 2013)

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 las 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. (Hernández & Vizán, 2013)

1.4 TRABAJO ESTÁNDAR

Las tareas estandarizadas se convirtieron en una “ciencia” cuando la producción en masa reemplazó la producción artesanal. La mayor parte de la fabricación y estandarización modernas se basan en los principios de la organización industrial establecidos por Frederick Taylor, el padre de “la dirección científica”. (K. Liker, 2011)

La estandarización de procesos de negocio, hoy en día es una herramienta o “meta” a alcanzar, por muchas organizaciones. Entre múltiples motivos, las exigencias que nos impone un mercado globalizado, nos han hecho cambiar la visión del mundo y de los negocios. La competitividad extrema, en la que no existen distancias ni fronteras y el hecho de que la información, ha dejado de ser resguardo seguro en sus organizaciones, para estar al alcance de todos. Provoca una enorme presión sobre las mismas, que deben flexibilizarse y encontrar nuevos mecanismos para afrontar las presiones, para innovar y en general, para sobrevivir. (Fabela, 2012)

1.4.1 DEFINICIÓN

Una definición precisa de lo que significa la estandarización, que contemple todos los aspectos de la filosofía lean, es la siguiente: “Los estándares son descripciones escritas y gráficas que nos ayudan a comprender las técnicas y técnicas más eficaces y fiables de una fábrica y nos proveen de los conocimientos precisos sobre personas, máquinas, materiales, métodos, mediciones e información, con el objeto de hacer productos de calidad de modo fiable, seguro, barato y rápidamente”. (Hernández & Vizán, 2013)

Aparte de documentos de trabajo estándar para los trabajadores de piso de un centro de distribución, una operación esbelta también ofrece la posibilidad de desarrollar instrucciones de trabajo estandarizado para los líderes del equipo, los supervisores y los gerentes. Estos documentos describen la manera en que se debe supervisar y manejar el trabajo cotidiano para que la operación esbelta funcione bien. (Donnadieu, 2011)

Cualquier buen director de calidad en una empresa sabe que no puede garantizar la calidad sin procedimientos estándar que aseguren la constancia en el proceso. Muchos departamentos de calidad se ganan la vida produciendo volúmenes de esos procedimientos. Por desgracia, muchas veces el rol del departamento de calidad, cuando surge un problema de calidad, es asignar la culpa a quien falla en “seguir los procedimientos”. El modelo Toyota es facilitar medios a los que hacen el trabajo para que diseñen e incorporen la calidad haciendo que ellos mismos escriban los procedimientos de las tareas estandarizadas. Los procedimientos de calidad tienen que ser lo suficientemente sencillos y prácticos para que la gente que hace el trabajo los use todos los días. (K. Liker, 2011)

La estandarización en el entorno de fabricación japonés, se ha convertido en el punto de partida y la culminación de la mejora continua y, probablemente, en la principal herramienta del éxito de su sistema. Partiendo de las condiciones corrientes, primero se define un estándar del modo de hacer las cosas; a continuación se mejora, se verifica el efecto de la mejora y se estandariza de nuevo un método que ha demostrado su eficacia. La mejora continua es la repetición de este ciclo. En este punto reside una de las claves del pensamiento Lean: “Un estándar se crea para mejorarlo”. (Hernández & Vizán, 2013)

1.4.2 BENEFICIOS

Al estandarizar las operaciones se establece la línea base para evaluar y administrar los procesos y evaluar su desempeño, lo cual será el fundamento de las mejoras. La documentación del trabajo estándar sirve para lo siguiente:

- Asegura que la secuencia de las acciones del operador sea repetible.
- Apoya el control visual, creando así un ambiente para detectar anomalías fácilmente.
- Ofrece una ayuda para comparar la documentación con los procesos actuales.
- Es una herramienta para iniciar acciones de mejora.
- Facilita el método de documentación de las mejoras.
- Establece un banco invaluable de información que se puede consultar cuando es necesario.
- Ayuda a mantener un alto nivel en repetitividad.
- Asegura operaciones más seguras y efectivas.
- Mejora la productividad.
- Ayuda al balanceo de los tiempos de ciclo de todas las operaciones de acuerdo con el ciclo de tiempo *takt*.
- Reduce la curva de aprendizaje de los operadores. (Socconini, 2008)

1.4.3 PROCEDIMIENTO PARA IMPLEMENTAR EL TRABAJO ESTÁNDAR

La operación estándar debe de incluir todos los requisitos importantes dentro de la organización e incluirlos para que estos se realicen de forma sistemática, a continuación se detalla un pequeño procedimiento que podemos utilizar para establecer esta operación estándar:

1. *Base para el establecimiento de la operación estándar.* La operación estándar debe de ser establecida incluyendo las siguientes normas indispensables para su ejecución:

- En los equipos - condiciones de corte, condiciones de uso, etc.
 - En los materiales - dureza, resistencia, tipo de material, forma, etc.
 - En las operaciones - secuencia, medidas, norma de inspección, tiempo estándar, etc.
 - Estos estándares se muestran en el plan de control y en el diagrama de flujo de proceso.
2. *Unidad de establecimiento.* Las operaciones estándar se establecen para cada operación unitaria, por cada parte, por cada máquina y por cada proceso.
 3. *Alcance de establecimiento.* La operación estándar no incluye solo las operaciones principales, sino también las relacionadas que son necesarias para realizar las operaciones principales en otras palabras, todas las operaciones deben ser estandarizadas.
 4. *Los cuatro elementos de la operación estándar.* Las operaciones estándar son el mejor método para realizar una operación, la cual se debe considerar una norma básica (ley) que los operadores deben respetar. (Gonzáles, 2007)

La tarea crítica a la hora de implantar la estandarización es encontrar el equilibrio entre suministrarle a los empleados rígidos procedimientos y darles la libertad para innovar y ser creativo para cumplir consistentemente objetivos que sean un desafío en términos de costo, calidad y plazo de entrega. La clave para conseguir ese equilibrio está en la manera en la que la gente redacta esos estándares así como quien contribuye a ellos. (K. Liker, 2011)

También es importante que todo el personal se involucre en la organización y sepa mantener bien su espacio laboral. Siempre deben estar al tanto de cualquier cosa que interfiera con el flujo de las tareas y estar listos para sugerir mejoras donde apliquen. (Donnadieu, 2011)

Finalmente, resulta importante revisar regularmente el estándar de operaciones, dado que, en un proceso, siempre hay alguna imperfección y se requieren mejoras de las operaciones. La idea más importante en que se basa el sistema Toyota de producción se resume en esta frase: “El progreso de una compañía sólo puede conseguirse mediante continuos esfuerzos de todos sus miembros para mejorar sus actividades”. (Monden, 1993)

CAPÍTULO II

La empresa pertenece al ramo textil, su principal producción es tela para colchón, también elaboran cintas para colchón, anteriormente pertenecía a dueños mexicanos, en el 2005 fue adquirida por un grupo textil originarios de Bélgica y recientemente se abrió un área de confección, donde se producen fundas.

La empresa se ubica sobre la carretera federal Texmelucan – Tlaxcala s/n San Felipe Ixtacuixtla de Matamoros, Tlaxcala, México.

2.1 HISTORIA DE LA EMPRESA

A continuación se menciona como se fue desarrollando la empresa textil:

AÑO	ACONTECIMIENTO
1892	Es fundada en Vichte, Bélgica.
1955	Apertura de la empresa en Australia.
1970	Es adquirido por WR Grace & CO USA.
1992	Es miembro de Gamma Holding uno de los grupos más grandes de Europa convirtiéndose en una empresa multinacional.
1999	Apertura Textiles en Estados Unidos.
2000	Compra de la empresa Schoedel en Alemania.
2003	Apertura en China.
2004	Compra de la empresa Textiles y Diseños en Argentina.
2005	Compra de la empresa Telartex en México.
2007	Apertura en Turquía.
2012	Se convierte en miembro de Gilda & Parcom.
	Compra empresa Enbasa Laval en España.
	Compra empresa PPI, especialista en fabricación de fundas con cierre y almohadas de nivel Premium con operaciones en EE.UU: y México.
2015	Es adquirida por Franz Haniel & Cie. GmbH con sede en Duisburg (Alemania).

Hoy la empresa textilera es el líder especialista en el desarrollo y manufactura de textiles de Jacquard y tejido de punto para colchón y materiales de cobertura de cama. El liderazgo de este mercado está construido sobre la experiencia, maestría y administración de calidad total.

2.2 POLÍTICA DE CALIDAD

Trabajamos unidos y en equipo para lograr un único objetivo:

Satisfacer plenamente las expectativas de nuestros clientes a través de la entrega consistente y a tiempo de exactamente los productos que requieren.

Lo que deriva de hacer nuestro trabajo bien y a la primera de acuerdo a las especificaciones acordadas promoviendo una cultura de calidad mediante la seguridad y mejora continua de nuestros procesos.

2.3 MISIÓN

Ser el proveedor preferido de soluciones de cubiertas de camas en todos los mercados importantes del mundo, para mejorar la comodidad de la cama del consumidor.

2.4 OBJETIVOS ESTRATÉGICOS

1. Distinguirnos a través del liderazgo en servicio, innovación, diseño y excelencia operativa.
2. Tener un incremento continuo y rentable en la participación en todos los mercados importantes del mundo en nuestro negocio principal, asegurando un crecimiento a largo plazo.

3. Identificar y desarrollar nuevas oportunidades de negocio en mercados relacionados.

2.5 VALORES

1. Confiabilidad, en los productos y servicios que ofrecemos a nuestros clientes.
2. Atención al desarrollo sustentable y a la comunidad en que trabajamos.
3. Promovemos la diversidad, valoramos a nuestro personal y su contribución y lo tratamos con igualdad, justicia, dignidad, cuidado y respeto.
4. Garantizamos valor a largo plazo a nuestros accionistas.

2.6 HABILIDADES CLAVES

1. *Servir al cliente*: estar enfocados en la creación de valor para nuestros clientes, ser confiables, facilitar el hacer negocios; escuchar a los clientes con una mente abierta y tomar tiempo para entenderlos.
2. *Tomar el control*: tener iniciativa, crear el futuro que queremos ver, tomar la responsabilidad y también en las decisiones difíciles.
3. *Ser críticos*. Desafiar el status que busca mejoras, atreverse a pensar fuera de la caja.
4. *Enfocarnos a resultados*: asegurar que lo que hacemos tiene un impacto final al resultado, ser proactivos.
5. *Comunicar abiertamente*: Colaborar, involucrar a colegas y clientes, compartir ideas.
6. *Vivir el sentido de urgencia*: Cada día es un arranque de partido, mantener los ojos en los beneficios a corto plazo apoyando la estrategia a largo plazo.

2.7 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente los géneros de punto han tenido una gran demanda por que se han creado diversos diseños novedosos, gracias a la tecnología que se ha desarrollado en máquinas que realizan este tipo de tejidos, se pueden realizar telas que anteriormente no se podían desarrollar, mejorando algunos productos en industrias como la del automóvil, la aeronáutica, la del colchón, entre otros, dándoles una mejor apariencia y mayor comodidad, que es lo que cualquier empresa siempre buscará para satisfacer a sus clientes.

Para entender lo que significa los géneros o tejidos de punto, se menciona una definición: “El tejido de punto es un proceso de fabricación de las telas en que se utilizan agujas para formar una serie de mallas entrelazadas a partir de uno o más hilos, o bien, de un conjunto de hilos”. (Hollen, 2001)

En México, existen diversas empresas que se dedican a la producción de tela para colchón y es por ello que es importante asegurarnos que el cliente reciba lo que necesita y que además cumpla con las especificaciones que requiere como es buena calidad, entregas a tiempo, buen precio, buen trato.

La empresa textilera se dedica a la fabricación de telas para colchones con máquinas de Jacquard de tejido de punto por recogida de gran diámetro, las cuales pueden realizar múltiples diseños, que se realizan con un software en computadora, posteriormente se programa el diseño en alguna máquina para su producción y se prepara el cambio de acuerdo a la orden de producción y a las especificaciones que el cliente necesita, tomando en cuenta colores, tipos de fibras, ancho, peso, densidad.

Debido a que existe mucha competencia en el mercado nacional y que, además también producen telas para colchón con una gran diversidad de diseños, es importante revisar constantemente la calidad de las telas durante el proceso de

producción, aunque las máquinas de tejido de punto cuentan con sensores para evitar que se teja tela de mala calidad, no siempre es confiable ya que no se pueden evitar algunos defectos como hoyos, mallas, rayados horizontales, entre otros defectos más que se producen en las máquinas de punto o circulares.

La calidad es un factor de mucha importancia para cualquier empresa, de acuerdo con el autor (Monden, 1993) “El control de calidad (QC) o calidad asegurada (QA) se define en Japón como el desarrollo, diseño, fabricación y servicio de productos que satisfagan las necesidades del cliente al coste más bajo posible”.

La empresa textilera no cuenta con procesos estándares ni manuales de procedimientos que indiquen como elaborar o realizar determinada actividad, cada operador nuevo que llega a la empresa, aprende de acuerdo al operador que lo capacite, todos los operadores aprendieron a trabajar de manera diferente y no cuentan con un procedimiento estándar que les indique los procedimientos correctos a seguir.

Con este estudio se pretende estandarizar los procedimientos de chequeo de calidad del área de tejido de punto, para que todos los operadores realicen el mismo método y con ello asegurarnos que revisen bien las telas que se están produciendo durante su jornada de trabajo y evitar que se tejan muchos metros como tela de segunda calidad, por un mal método de chequeo de calidad y quedar en mal con el cliente por no entregar el producto final a tiempo.

2.8 JUSTIFICACIÓN

El principal objetivo de muchas empresas es la de mejorar sus productos o servicios con los mismos recursos con las que cuenta, y para eso es necesario evaluar los procesos, métodos, áreas, equipos y realizar un análisis de aquello que no es indispensable.

Es importante estandarizar el método de chequeo de calidad para todos los operadores del área de tejido de punto para que se evite desperdiciar materia prima o producir tela de segunda calidad, la cual por ser de mala calidad se reduce su costo y en ocasiones no es posible su venta por que la condición de la tela es de pésima calidad, la cual no se puede vender como tela de segunda.

Lo que se pretende con la estandarización para el chequeo de calidad es que todos los operadores realicen el mismo procedimiento, verifiquen que no existan defectos como rayado horizontal, hoyos, mallas u otros y con ello reducir la segunda, lo cual beneficiaría a la empresa por que se produciría mejor y más telas con calidad y los productos finales se entreguen en tiempo y forma de acuerdo a las necesidades del cliente.

Además, al momento que un nuevo operador ingrese a laborar en el área de tejido de punto, se le capacitará con el método estandarizado para revisar la calidad de las telas, sabiendo que todos los operadores del área conocen y realizan el mismo método, le será más fácil aprender y capacitarse para desempeñar las funciones de un operador de tejido de punto.

2.9 OBJETIVO GENERAL

- Aplicación de trabajo estándar para mejorar la calidad en el área de tejido de punto en una empresa textil.

2.10 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Seleccionar y ordenar los mejores métodos de chequeo de calidad, basado en la experiencia de los operadores.
- Describir los pasos para la elaboración de un formato de trabajo estándar para revisar la calidad de las telas de tejido de punto.
- Realizar un formato para verificar la calidad de las telas con todos los pasos a seguir.
- Dar seguimiento a la aplicación de trabajo estándar para mejorar la calidad en el área de tejido de punto.

CAPÍTULO III

3.1 SELECCIONAR Y ORDENAR LOS MEJORES MÉTODOS DE CHEQUEO DE CALIDAD.

Se realizó una mesa redonda para conocer la forma de checar la calidad de los operadores, basado en su experiencia y se recopiló la siguiente información:

- 1.- Se detiene la máquina y se abren las puertas.
- 2.- Se declara en el DU11 checar calidad (El DU11 es un sistema de monitoreo que registra tiempos de paros, tiempos de producción, los diferentes tipos de paros de la máquina, declaraciones de paros de la máquina, entre otros registros más).
- 3.- Checar del lado de atrás de la "J" que forma el enrollado, que no haya defectos.
- 4.- Checar que no haya defectos en la parte inferior que va de los rodillos hacia el rollo.
- 5.- Aflojar la tela y verificar que no halla defectos en el dobléz (center line).
- 6.- Abrir la tela para verificar que no halla defectos en el interior de la tela.
- 7.- En donde se observa el número de diseño, verificar que no halla falla o falta de relleno, ya que este defecto produce rayado horizontal.
- 8.- La navaja de la cuchilla debe estar bien colocada y en el centro del área de corte.
- 9.- Realizar un corte en medio donde va el número de diseño para checar los defectos en la parte interna de la tela.

10.- Pasar al otro lado (parte frontal de la “J”) y repetir la misma operación (chequeo de horma y zona inferior) y al finalizar se vuelve a tensar el rollo.

11.- Revisar que en los alimentadores o almacenadores de hilo (LGL ,SFE, MPF), discos, carriers, guía hilos y rulinas no tengan tapones o borra. Y que el hilo pase por los puntos de contacto correctos.

12.- Se emplea este tiempo para corregir algunas fallas. (Se elimina este paso por que no tiene ninguna relación con el chequeo de la calidad)

13.- Se emplea este tiempo para atender otras máquinas. (Se elimina este paso por que no tiene ninguna relación con el chequeo de la calidad)

14.- Se emplea este tiempo para cortar rollos. (Se elimina este paso por que no tiene ninguna relación con el chequeo de la calidad)

15.- Se emplea este tiempo para destapar tubería. (Se elimina este paso por que no tiene ninguna relación con el chequeo de la calidad)

16.- Se emplea este tiempo para limpiar la máquina. (Se elimina este paso por que no tiene ninguna relación con el chequeo de la calidad)

17.- Al terminar, presionar el botón “GATE” para activar el Take Up y arrancar la máquina.

18.- Arranque de máquina.

3.2 DESCRIPCIÓN DE LOS PASOS PARA LA ELABORACIÓN DE UN FORMATO DE TRABAJO ESTÁNDAR.

Se seleccionan aquellas actividades que se realizan unicamente para revisar la calidad de la tela, se deberá parar la máquina cada 1000 revoluciones:

1.- Se detiene la máquina y se abren las puertas. En éste primer paso el operador debe parar la máquina oprimiendo el boton rojo que se encuentra en la parte media de la máquina (véase figura 3.2.1).



Figura 3.2.1. Paso 1. Se detiene la máquina.

El operador, deberá revisar que no existan escurrimientos de aceite en el exterior de la máquina.

También, el operador deberá tener las manos limpias para poder revisar la calidad de la tela.

Finalmente, el operador deberá detener la máquina en la parte donde se encuentra la cuchilla, la cual debe quedar frente al operador y abrir las puertas. (véase figura 3.2.2).



Figura 3.2.2. Paso 1. La cuchilla queda frente al operador y se abren las puertas.

2.- Se declara en el DU11 checar calidad (El DU11 es un sistema de monitoreo que registra tiempos de paros, tiempos de producción, los diferentes tipos de paros de la máquina, declaraciones por paros en la máquina, entre otros). Después de detener la máquina, se procede a declarar en la pantalla DU11 checar calidad, como se muestra en la figura 3.2.3, para que el tiempo que se tarde el operador revisando la calidad, no le afecte en su porcentaje de producción.



Figura 3.2.3. Paso 2. Se declara en el DU11 checar calidad.

Se deberá presionar el icono de checar calidad en la parte inferior de la pantalla DU11, la cual aparece en un recuadro azul con una lupa y un ojo en medio de la lupa (véase figura 3.2.4).



Figura 3.2.4. Paso 2. Icono de checar calidad.

3.- Checar del lado de atrás de la "J" que forma el enrollado, que no haya defectos. Después que se hallan realizado los pasos anteriores, el operador deberá entrar en el interior de la máquina y checar la calidad del lado de atrás de la "J" que forma el enrollado (le nombraremos "J", a la parte donde baja el tejido para enrollarse, la cual tiene una forma de J, como se muestra en la figura 3.2.5, y se ha marcado con una línea roja).



Figura 3.2.5. Paso 3. Checar del lado de atrás de la "J" que forma el enrollado, que no haya defectos.

El operador deberá checar la parte superior de la horma que no existan defectos como línea de aguja, hoyos, mallas u otros y se deberá usar lámpara de mano. La horma es la parte superior de los rodillos donde termina la marca roja de la "J", nos ayuda a bajar el tejido, ya que la tela producida baja en forma tubular, al llegar a los rodillos hay una cuchilla que corta un costado de la tela para después ser enrollada.

En éste paso, también se deberá checar que no existan escurrimientos de aceite en el interior de la máquina, lo cual nos pueden generar manchas de aceite en la tela, en caso de que existan fugas de aceite, el operador deberá reportarlo inmediatamente al mecánico para que repare las fugas.

4.- Checar que no haya defectos en la parte inferior que va de los rodillos hacia el rollo. En el cuarto paso, el operador deberá revisar toda la parte inferior que va de los rodillos hacia el rollo y de lado, como se muestra en la figura 3.2.6, para revisar que no lleve algún tipo de rayado horizontal, ya que se pueden mezclar hilos de

diferentes fibras que, desde afuera de la máquina, no pueden ser visibles, pero vistas de cerca y de lado si se nota.



Figura 3.2.6. Paso 4. Checar que no haya defectos en la parte inferior que va de los rodillos hacia el rollo.

Además, como en los pasos anteriores, se debe revisar que el tejido no lleve defectos como rayado horizontal, hoyos, mallas u otros y si es necesario, también se debe usar una lámpara de mano.

5.- Aflojar la tela y verificar que no haya defectos en el dobléz (center line). En éste paso, el operador deberá aflojar la tela, jalandola hacia el, revisando la parte central de la tela donde se produce el dobléz, para verificar que la línea central (center line) no este muy marcada, como se muestra en la figura 3.2.7, se debe poner especial atención en las telas que trabajan con hilo de filamento (Denier 75-150). La línea central (center line) también se considera como defecto por que en ocasiones, esa línea no la puede quitar la rama (proceso posterior al tejido) y se produce por que la presión en los rodillos es muy alta para los hilos de filamento que son muy delgados.

El operador deberá reportar al supervisor si observa que algún doblez está muy marcado o el relleno se sale del tejido para que éste defecto sea corregido a tiempo, también deberá usar lámpara de mano.



Figura 3.2.7. Paso 5. Aflojar la tela y verificar que no haya defectos en el doblez (center line).

6.- Abrir la tela y checar en parte interna que no haya defectos. Para asegurarse de que la calidad de las telas sea total, el operador debe revisar la parte interna que no existan defectos como se muestra en la figura 3.2.8. Para éste paso, el operador debe abrir la tela en la parte donde la cuchilla la va cortando y revisar bien que no lleve hoyos, mallas, líneas de agujas, entre otros defectos más.

Es importante revisar la calidad de las telas en la parte interna, por que en la máquina, solo se muestra la cara de la tela y aunque en el interior de la máquina cuenta con lámparas, no siempre se pueden ver los defectos desde afuera, ya que algunas telas que se producen son gruesas o se tejen con hilos oscuros que imposibilitan la visibilidad de los defectos.



Figura 3.2.8. Paso 6. Abrir la tela y checar en parte interna que no haya defectos.

7.- En donde se observa el número de diseño se deberá checar que no haya falta de relleno. Todas las telas tienen un cierto número de diseño, la cual se teje en uno de los costados de la tela y donde la cuchilla la va cortando, en éste paso el operador deberá revisar que la tela no lleve falta de relleno como se muestra en la figura 3.2.9.



NO OK

Figura 3.2.9. Paso 7. En donde se observa el número de diseño se deberá checar que no haya falta de relleno.

Los tejidos que se emplean para la fabricación de colchones están constituidas por dos telas unidas entre si, la primera es la parte del revers que regularmente siempre es lisa, sin ningún tipo de diseño y la otra es la parte del derecho, la cual puede tener diversos diseños con colores variados, en medio de éstas dos telas lleva un hilo más grueso que es el hilo de relleno o trama y su finalidad es darle mayor volumen a las telas para colchón, es por eso que cuando llega a faltar un hilo de relleno o trama, se produce un rayado horizontal en todo lo ancho de la tela y es considerada como un defecto y tela de segunda calidad .

A pesar de que las máquinas cuentan con sensores para que se detengan cuando algún hilo de relleno nos produce el defecto de rayado horizontal, en ocasiones se pueden desactivar estos sensores por descuido y la máquina trabajará sin detenerse, por eso es importante que el operador revise bien la calidad de sus telas para evitar producir tela de segunda, se debe revisar que los tejidos no lleven este tipo de defecto como se muestra en la figura 3.2.10.



OK

Figura 3.2.10. Paso 7. En donde se observa el número de diseño se deberá checar que no haya falta de relleno.

En éste paso, también se debe verificar que el número de diseño que aparece en el corte de la tela, sea el mismo que requiere la orden de producción, revisar que el corte esté en el centro y que la cuchilla no corte el número de diseño. Revisar que la ubicación de la navaja sea el correcto.

8.- La navaja de la cuchilla debe estar bien colocada y en el centro del área de corte. En ocasiones, los diseños se llegan a mover y la cuchilla no hace el corte en el costado de la tela, donde va la orilla (véase figura 3.2.11), al no realizar el corte correctamente los hilos se pueden jalar y y se puede producir rayado horizontal en las telas.



NO OK

Figura 3.2.11. Paso 8. La navaja de la cuchilla debe estar bien colocada y en el centro del área de corte.

En éste paso es importante revisar que la navaja de la cuchilla esté bien centrada y que valla cortando en medio del área de corte de la tela, también se debe revisar que la cuchilla no corte el número de diseño, éste número debe ser visible después de que la cuchilla halla cortado la tela, como se muestra en la fugura 3.2.12.



OK

Figura 3.2.12. Paso 8. La navaja de la cuchilla debe estar bien colocada y en el centro del área de corte.

9.- Realizar un corte en medio donde va el número de diseño para checar los defectos en la parte interna de la tela. Para verificar bien la calidad de las telas es importante revisar que el revés no lleve defectos, por que pueden afectar el derecho de las telas y en ocasiones no es posible abrir la tela y revisar el interior los defectos como en el paso 6, ya sea por el volumen de los rollos que en ocasiones no es posible abrir la tela o por el sistema de enrollamiento de las diferentes máquinas que existen en el mercado para la producción de telas para colchon, en éste paso el operador deberá realizar un corte en la parte superior de los rodillos y en medio donde va el número de diseño del lado de la cuchilla donde se realiza el corte, como se muestra en la figura 3.2.13, para verificar que la tela producida no lleve defectos.

En éste paso, si es necesario, el operador deberá usar lámpara de mano para revisar bien la calidad de la tela.



Figura 3.2.13. Paso 9. Realizar un corte en medio donde va el número de diseño para checar los defectos en la parte interna de la tela.

10.- Pasar al otro lado (parte frontal de la “J”) y repetir la misma operación (chequeo de horma y zona inferior) y al finalizar se vuelve a tensar el rollo. Después de revisar la parte interna de la tela, el operador deberá revisar el otro lado de la tela (parte frontal de la “J”) como se muestra en la figura 3.2.14 y repetir la misma operación que en el paso 3 (deberá checar la parte superior de la horma que no existan defectos como línea de aguja, hoyos, mallas u otros, también revisará la parte inferior que va de los rodillos hacia el rollo de tela, si es necesario deberá usar lámpara de mano), al terminar de revisar la calidad, se enrollara bien la tela que se había aflojado en el paso 5.



Figura 3.2.14. Paso 10. Pasar al otro lado (parte frontal de la “J”) y repetir la misma operación (chequeo de horma y zona inferior) y al finalizar se vuelve a tensar el rollo.

11.- Revisar que en los almacenadores (LGL ,SFE, MPF), discos, carriers, guia hilos y rulinas no tengan tapones o borra. Y que el hilo pase por los puntos de contacto correctos. Después de revisar la calidad de la tela, se cierran las puertas y se verifica que los alimentadores de hilo, guia hilos o carriers, rulinas (en caso de que la máquina esté trabajando con lycra) y partes por donde el hilo recorre la máquina para realizar el tejido, no tengan tapones o borra acumulada que puedan ocasionar la ruptura del hilo y provocar falla en el tejido (véase figura 3.2.15).



Figura 3.2.15. Paso 11. Revisar que en los almacenadores (LGL ,SFE, MPF), discos, carriers, guia hilos y rulinas no tengan tapones o borra. Y que el hilo pase por los puntos de contacto correctos.

Los tapones y borra que se acumula en los almacenadores o alimentadores de hilo, guia hilos y partes donde se desplaza el hilo para formar el tejido, es provocado por los hilos de fibra corta (los hilos de fibra corta, como su nombre lo dice, son hilos que están hechos de fibras cortas naturales como el algodón o sintéticas como el poliéster, y al ser tejidas, dan una textura suave) las cuales, al estar alimentando a la máquina para formar el tejido, desprenden mucha fibra que se va a acumulando en las partes ya mencionadas y que si no se quitan pueden provocar paros constantes en las máquinas, fallas como hoyos y mallas en el tejido, ruptura de hilo, entre otros problemas de calidad.

12.- Al terminar, presionar el botón “GATE” para activar el Take Up y arrancar la máquina. Algunas máquinas cuentan con un botón de seguridad “GATE” que se tiene que oprimir para que puedan iniciar a operar (véase figura 3.2.16), con éste botón se activa el Take Up (dispositivo que ayuda a la máquina a enrollar y tensar la tela), se tiene que verificar que el Take Up se active correctamente, tiene que jalar y tensar la tela automáticamente.

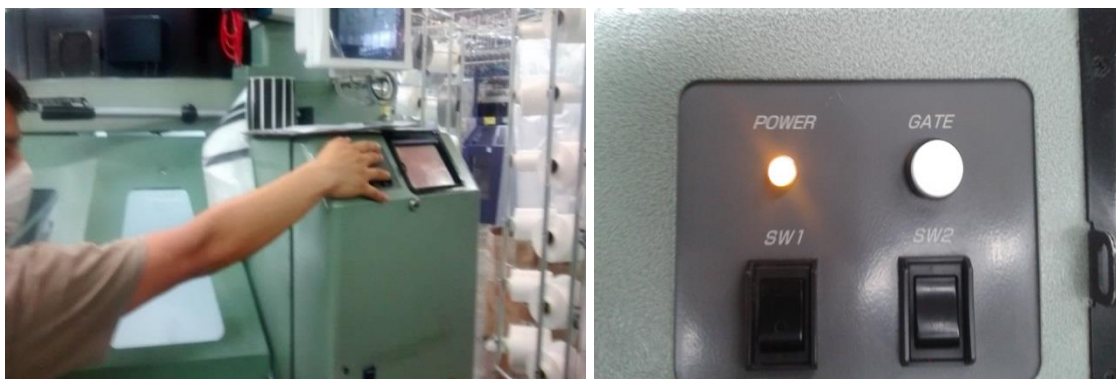


Figura 3.2.16. Paso 12. Al terminar, presionar el botón “GATE” para activar el Take Up y arrancar la máquina.

13.- Arranque de máquina. Una vez realizados todos los pasos anteriores, finalmente se arrancará la máquina para que inicie a trabajar y para ésto, se deberá oprimir el botón negro por 5 segundos e inmediatamente después el botón verde, como se muestra en la figura 3.2.17.



Figura 3.2.17. Paso 13. Arranque de máquina.

3.3 FORMATO DE PROCEDIMIENTO DE TRABAJO ESTÁNDAR.

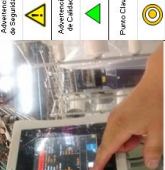
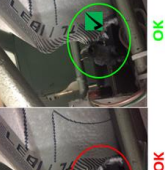
Unidad		Chequeo de Calidad		PROCEDIMIENTO DE TRABAJO ESTÁNDAR	
Principio y final del proceso	Desde: Máquina parada Hasta: Máquina trabajando	Tejido de Punto	Nombre del proceso Máquina de Tejido de Punto	Nombre Auditor / Sección Auditada:	Fecha de Auditoría o Entrenamiento:
		Última actualización	Operador	Resultados de Auditoría:	
		Frecuencia de la tarea	11000 revoluciones		
1	Parar la máquina en posición de chequeo de calidad, abra las puertas	 NO escurecimientos de aceite en el exterior de la máquina  Manos limpias  La parte donde se encuentra la cuchilla, debe quedar frente a las puertas y frente al operador  Punto Clave			11 Revisar que en los amaceneradores (COL, SFE, MIF), discos, carneros, guía hilos y rúlnas no tengan tapones o tornillos que el hilo pase por los puntos de contacto correctos. 
2	Declarar en el DU11 "Checar Car" código 57 u optimar icono de chequeo de calidad.	 NO escurecimientos de aceite en el interior de la máquina  Icono de Chequeo de calidad  Punto Clave			Solo para Monarch (Verdes): Al término presionar el botón "GATE" para activar el Take Up y arrancar la máquina 
3	Checar del lado de atrás de la "J" que forma el enrollado que no haya defectos.	 NO escurecimientos de aceite en el interior de la máquina  Checar arriba de la horma que no existan defectos: líneas de aguja, hoyos, mallas u otros.  Usar linterna de mano.  Punto Clave			Avance de máquina 
4	Checar que no haya defectos en la parte inferior que va de los rodillos hacia el rollo	 Verificar que no existan defectos: líneas de aguja, hoyos, mallas u otros.  Usar linterna de mano.  Punto Clave			Para Terrot esperar a que conte correctamente la navegación 
5	Alinear la tela y verificar que no haya defectos en el doblez (center line).	 Especial atención al doblez para telas con hilo de flamante 75 - 150 D en sistema 1 y 3  Si observas algún doblez o relleno botado arriba inmediatamente al supervisor.  Usar linterna de mano.  Punto Clave			Para máquinas Monarch (Verdes), dar 5 segundos en marcha lenta antes de optimar botón verde 
		* SOLO CUANDO CUMPLES LOS 13 PASOS DE ESTE PROCEDIMIENTO, PUEDES DECLARAR O CODIGO 57 (QUALITY CHECK) * PROHIBIDO USAR ESTE CODIGO PARA OTRAS ACTIVIDADES			
		Nota: Ante algún defecto que encuentres NO DEBES ECHAR A ANDAR LA MÁQUINA, debes eliminar el defecto como se muestra en la imagen. De no estar a la alcance eliminar el defecto, debes llamar al mecánico.			
Equipo de Protección Personal				Nombre / Firma del Operador 	

Figura 3.3.1. Formato para verificar la calidad de las telas con todos los pasos a seguir.

CAPÍTULO IV

4.1 FRECUENCIA DE LAS AUDITORIAS INTERNAS PARA DAR SEGUIMIENTO A LA APLICACIÓN DE TRABAJO ESTÁNDAR.

Para realizar las auditorias internas para la revisión de la calidad, se contó con el apoyo de algunos jefes de áreas, supervisores, personal del laboratorio de calidad y planeación, a las cuales se les explicó en que consistía el proyecto y como tenían que evaluar a los operadores.

También se les explicó a los operadores cómo se tenía que realizar el procedimiento de trabajo estándar para la revisión de la calidad, se realizó un ejemplo con los pasos a seguir para que lo entendieran mejor y si tenían alguna duda, se resolviera en ese momento, además se les entregó una hoja impresa a color con los 13 pasos que se tenían que seguir para que se los aprendieran.

Durante la evaluación a los operadores, los auditores revisaron que se cumplieran cada uno de los 13 pasos a seguir, incluyendo las advertencias de seguridad, las advertencias de calidad y los puntos clave que contiene cada paso que se incluye en el formato, y si no se cumplía con alguno de éstos parámetros, todo el paso se tomaba como mal y en el recuadro blanco que aparece en el formato, se anotaban algunas observaciones o comentarios.

Los operadores realizaron los procedimientos con los 13 pasos ya memorizados y los auditores tenían que revisar que se cumpliera el procedimiento como se estableció, al finalizar, el auditor calculaba el porcentaje obtenido de la evaluación y le comentaba al operador cuáles fueron sus errores o fallas durante el procedimiento y le notificaba el resultado de la evaluación al operador.

Fecha de Auditoría		Revisado: Total de la Auditoría		Auditor	Auditor	Auditor	Operador 1	Operador 2	Operador 3	Operador 1	Operador 2	Operador 3	Operador 1	Operador 2	Operador 3	Operador 1	Operador 2	Operador 3	Operador 1	Operador 2	Operador 3	Comentarios			
		TURNO A	TURNO B	TURNO C				TURNO A	TURNO B	TURNO C				TURNO A	TURNO B	TURNO C									
				AUDITOR(ES)			OPERADOR AUDITADO									RESULTADO DE LA AUDITORIA									
19/01/2016	74	Luis Sedano	Roberto Pérez							Abel Rodríguez	David Briones Hernández				82	85						62 = No uso lámpara al realizar la inspección. Observación: No se tienen algunos sopladores de aire en las máquinas 85 = Secuencia no apropiada: Revisó la orden después de pasar al otro lado de la L. Llévase Quality checks cuando tenía 2599 revs. Observación: Registró Quality check en otra máquina cuando detectó un defecto y no al ejecutar los 13 pasos del procedimiento.			
20/01/2016	70	Miguel Juárez	Sonia Valdín								David Briones Hernández					70						70= Manos sucias, Hizo corte en tercio en otra secuencia. Aceite en parte interior de máquina 82 = 4 Quality checks en 6600 rpm / Manos sucias / No hizo declaración D111 / No usó lámpara Recomendación: La nota de los 13 pasos hasta el final, se puede cambiar la redacción (ver formato) 90 = Manos sucias 92 = No checo no. De diseño Recomendación: En paso 9 del formato especificar uso y tipo de tijeras Observaciones: Se encontró envase de refresco / Ecurrimientos de aceite seco dentro y fuera de máquina / Debería de haber secuencia más detallada (paso a paso) de lo que se checa en paso 11 (LGL, MPF, carriers, etc)			
21/01/2016	76	Omar Pérez	Adrián Segundo							Cesar Tapia R.	Javier Hernández Cid.				62	90									
25/01/2016	82		Carlos Cárcamo								Javier Hernández Cid.					82									
26/01/2016	50	Adrián Palafox					Cesar Tapia Reyes.								50							50 = No hizo declaración, no uso lámpara			
27/01/2016	83	Nick Wiener	Marilyn Rodríguez				Rigoberto Lucas Hernández			Giovanni Pérez Jiménez					85	80						85 = No uso escalera, no checo fileta 80 = faltaron comentarios"			
28/01/2016	85	Susanne Oepi	Miguel Juárez	Julian Cárdenas	Jesús Adrián Ayala.					Felipe Méndez	Sergio Ramírez De La Rosa.				70	91	92					70 = No detectó 2 tapones, 4 hilos fuera de los discos, no ajustó sopladores, no checo fileta 92 = No verificó escurrimiento de aceite 92 = El paso 7 lo hizo en el paso 1			
29/01/2016	82	Manuel Mendoza								Giovanni Pérez Reyes.						82						82 = No checo fileta, no hizo declaración			
03/02/2016	85	Carlos Cárcamo					Abel Rodríguez Flores.								85							85 = En Punto 11 Al quitar tapones o hilos los tira al piso / Limpiar debajo de la bancada No cumple con frecuencia de inspección: 6700 revs y 4 Qchecks Observaciones: Desglazar punto 1.1 en varios, sopladores de máq.6912 dañados - Cambiar mitto.			
04/02/2016	100		Adrián Segundo							Hector Moisés Cordero.						100						85 = No reviso escurrimientos de aceite (argumenta que la máquina es nueva) Después de inspeccionar Dejo 2 hilos fuera de las guías o discos			
05/02/2016	92	Timoteo Espi	Susana Castro				Sergio Ramírez De La Rosa.			David Briones Hernández					100	85						Observación: Se le acabo la pila a su lámpara durante la auditoría			
05/02/2016	100	Gerardo Castillo					Abel Rodríguez Flores.								100										
05/02/2016	55	Patyma Hernández					Marco Antonio Palacios								55							55 = 1. No reviso escurrimientos de aceite. 3. Había aceite en el interior del telar. 7. No verifico no. De orden. 8. No verifico que la navaja esté en posic. Correcta. 10. la op. No la hace en secuencia paso 10 después de paso 6 Observación: Operador comenta que es de reingreso y no ha recibido capacitación en el procedimiento			
08/02/2016	92	Héctor Michel					Cesar Tapia Reyes.								92							92 = Paso 7 después del paso 10			
09/02/2016	100	Luis Sedano					Abel Rodríguez Flores.								100										
09/02/2016	69	Martín Barba					Fredy Xochipia Delgado.								69							69 = 3. Entro del otro lado de la máquina 7. No checo orden 8. No checo navaja 11. No checo fileta			
10/02/2016	82		Yanet Roldán							Gabriel Pérez Jiménez						82						82 = " Llevaba 1700 revs y 0 chequeos. - Comenta que tiene 9 maqs a su cargo en secc. 3 Paso 10 lo realizo después del paso 8			
10/02/2016	82		Orlando Aguilera							Javier Hernández Cid.						82						82 = 1. Aceite en máquina / 11. bobina dañada			
10/02/2016	100	Adrián Palafox					Moisés Ramírez Arguello.								100							Observación: En punto 5 el rollo está muy grande y cuesta trabajo aflojar la tela 1. No checo interior y luego exterior 4. Checo 1ro lado exterior de la tela 11. Dejo tapones y no checo fileta			
11/02/2016	73	Marilyn Rodríguez					Rogelio Pérez Jiménez.								73										
11/02/2016	92		J. Carlos Carreón				Julio Espinoza Hernández.								92							11. No uso escalera para checar tapones en los carriers			
12/02/2016	100	Moisés Medina					Fredy Xochipia Delgado.								100										
15/02/2016	100	Omar Pérez								Leonel Cruz Reyes.						100									
16/02/2016	100	J. C. Alonso					Giovanni Pérez Jiménez.								100							Observación: Hay conos de poliprop muy grandes que no permiten colear, en este caso la base del 20/1. Si se coleara (poner cono nuevo y amarrar) se estorbarían los dos conos			
17/02/2016	92	Adrián Segundo					Felipe Méndez Licena.								92							4500 revs y solamente 3 Quality checks			
18/02/2016	92	Julian Cárdenas					Fredy Xochipia Delgado.								92							El no. De diseño se realiza al final de la orden. Paso 7 se realizo despues del paso 11			

Figura 4.1.1. Frecuencia de las auditorías internas para dar seguimiento a la aplicación de trabajo estándar.

Las auditorías iniciaron el 19 de enero de 2016 y se programó de uno a dos auditores por día. La empresa trabaja tres turnos a la semana y descansan los días domingos.

En la figura 4.1.1 se muestran los resultados de las auditorías que se realizaron, incluye: fecha, resultado total de la auditoría, el cual se obtiene calculando el promedio de las dos o tres auditorías que se realizaron en el mismo día, los nombres de los auditores y el turno al que se le asignó hacer la auditoría, los nombres de los operadores que fueron auditados, los resultados de las auditorías por turno y finalmente los comentarios donde se explican los motivos por los que el operador no alcanzó el 100% de la evaluación.

Las primeras auditorías tuvieron resultados del 70% lo que nos indica que cada operador tenía diferente forma de revisar la calidad y poco a poco fueron mejorando y aprendiendo los 13 pasos hasta llegar al 90 y 100 % en sus evaluaciones de cada auditoría que se realizó (vease figura 4.1.2.).

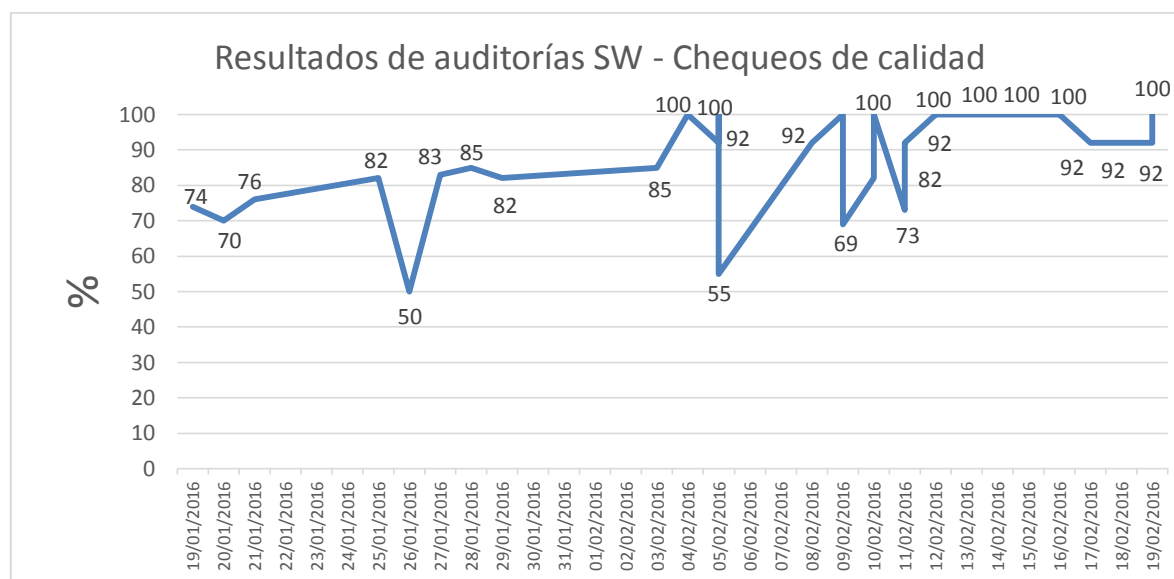


Figura 4.1.2. Gráfica de resultados de las auditorías internas de la aplicación de trabajo estándar.

4.2 RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE TRABAJO ESTÁNDAR

Se obtuvieron datos de la empresa donde se muestran los porcentajes de calidad durante el año 2015 antes de que se aplicara el trabajo estándar para la mejora de la calidad en el área de tejido de punto, los cuales se muestran en la figura 4.2.1.

AÑO	MES	% PORCENTAJE DE SEGUNDA MÁS DESPERDICIO
2015	Mayo	4.45
2015	Junio	5.41
2015	Julio	4.94
2015	Agosto	4.50
2015	Septiembre	3.72
2015	Octubre	3.88
2015	Noviembre	4.87
2015	Diciembre	4.50
Antes de la aplicación del trabajo estándar		4.5

Figura 4.2.1. Cuadro de porcentaje de segundas más desperdicios del año 2015.

La empresa cerró el año con el 4.5 % de segunda más desperdicio en el 2015.

La aplicación del trabajo estándar para la mejora de la calidad en el área de tejido de punto se implementó en la empresa el día 19 de enero de 2016, obteniendo los siguientes resultados que se muestran en la figura 4.2.2.

AÑO	MES	% PORCENTAJE DE SEGUNDA MÁS DESPERDICIO
2016	Enero	3.92
2016	Febrero	3.70
2016	Marzo	3.56
Después de la aplicación del trabajo estándar		3.7

Figura 4.2.2. Cuadro de porcentaje de segundas más desperdicios del año 2016.

Como se muestra en la figura 4.2.3, se observa una mejora en el porcentaje de segundas en comparación al año 2015, lo cual significa que se le ha dado mucha importancia a la calidad de la producción la cual se refleja en números, beneficiando a la empresa y a todos los que laboran en ella.

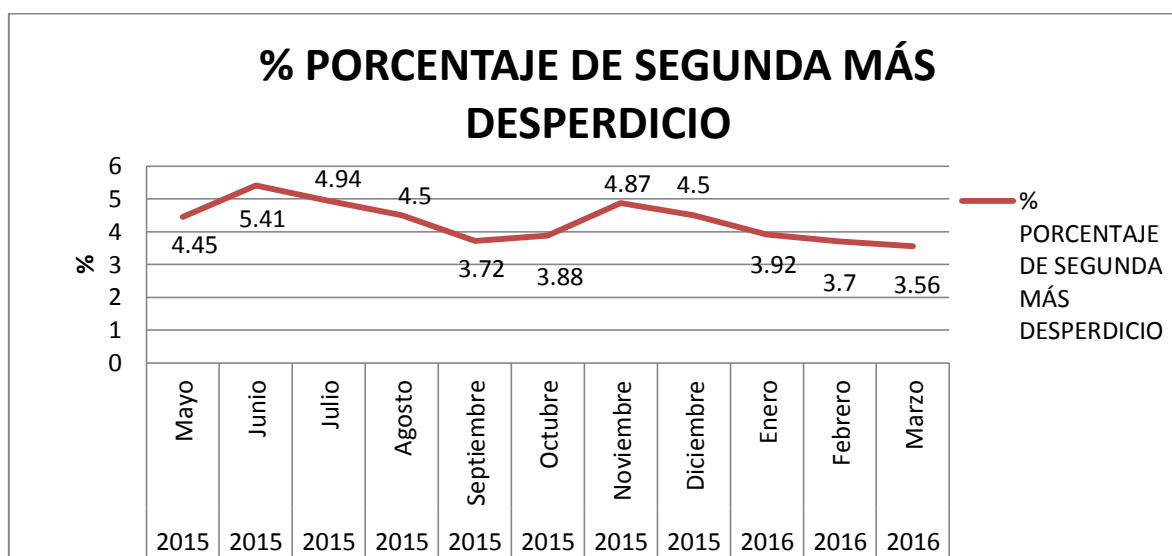


Figura 4.2.3. Gráfica de porcentaje de segundas más desperdicios del año 2015 y 2016.

CONCLUSIÓN

Existen muchas empresas que carecen de limpieza y orden en sus procesos y que no cuentan con métodos y sistemas de trabajos adecuados para la elaboración de sus productos, además muchas veces sus operaciones depende de una sola persona para el manejo de determinado equipo o proceso, es por ello que es importante conocer las funciones de cada proceso y seleccionar los mejores métodos de trabajo para realizar manuales de trabajo estándar y darlo a conocer a todos los involucrados en determinados procesos y así, las operaciones o métodos de trabajo no sólo dependan de una sola persona si no que cualquier otra pueda desarrollar la misma función u operación, guiandose en los manuales y procedimientos estándares.

Durante la elaboración de ésta tesina, se encontró que cada operador tenía una forma diferente de revisar la calidad de su producción, unos realizaban unos pasos que otros no lo hacían, otros ocupaban el tiempo para revisar la calidad para otras actividades como las que se mencionan en el capítulo 3, sin embargo se logró recopilar la información necesaria para realizar un método que todos los operadores pudieran realizar y que además les beneficiara, ya que al revisar mejor la calidad de su producción, se genera un beneficio para los operadores como para la empresa.

A la aplicación del método o trabajo estándar, muchos operadores se resistieron a cambiar su método de revisar la calidad, no es fácil cambiar los hábitos de la gente cuando se acostumbra a laborar de determinada forma por mucho tiempo, pero en ocasiones es necesario cambiar esos hábitos para ser más productivos y obtener mejores resultados que benefician a todos los que laboran en la empresa.

Durante la aplicación de las auditorias, muchos operadores no habían memorizado bien los 13 pasos a seguir y es por eso que se brincaban pasos u omitian algunos otros, poco a poco fueron mejorando y realizando de mejor forma la aplicacion del procedimiento estándar que se tenía que seguir y los beneficios de éstos resultados

se reflejó en la calidad de su producción, la producción de tela de segunda calidad bajo en comparación al año pasado y hasta marzo de 2016, la calidad de la producción sigue mejorando.

La aplicación de trabajo estándar es una herramienta de Lean Manufacturing que se puede implementar a cualquier proceso, además existen muchas más que se pueden aplicar a muchas empresas que quieran mejorar sus procesos o servicios, también nos ayudan a identificar a aquellas actividades que no agregan valor al cliente y eliminarlas, sin necesidad de hacer grandes inversiones para la aplicación de las herramientas.

Es necesario que todo el personal que labora en determinada empresa, se involucre para la implementación de cualquiera de las herramientas de Lean Manufacturing, ya que es responsabilidad de todos los que laboran en la empresa mejorar constantemente sus métodos o procedimientos de trabajo para finalmente satisfacer las necesidades del cliente, que es el principal y único objetivo que cualquier empresa busca para sobrevivir en un mercado global donde la competencia es cada vez más compleja.

ANEXOS

ANEXO A

Unidad		Chequeo de Calidad		Procedimiento de Trabajo Estándar	
Descripción y Foto del problema	Unidad	Tipos de Máquina	Alarma activación	Procedimiento de Trabajo Estándar	Procedimiento de Trabajo Estándar
Unidad	Unidad	Unidad	Unidad	Unidad	Unidad
1. Pasa la máquina en posición de chequeo de calidad, mira las partes.		Unidad	Unidad	Unidad	Unidad
2. Chequea el nivel de aceite de la "C" que forma el estándar que no haya defectos.		Unidad	Unidad	Unidad	Unidad
3. Chequea el nivel de aceite de la "C" que forma el estándar que no haya defectos.		Unidad	Unidad	Unidad	Unidad
4. Chequea que no haya defectos en la parte inferior que no sea los tornillos, fuerza de cable.		Unidad	Unidad	Unidad	Unidad
5. Ajusta la tapa y verifica que no haya defectos en el estándar (parte superior).		Unidad	Unidad	Unidad	Unidad
En esta nota yo entiendo que se tiene que hacer la declaración de quality check después de haber hecho los 13 pasos. Así se puede cambiar a "check" con 57 (quality check) únicamente cuando vas a hacer el quality check.					

Procedimiento de Trabajo Estándar		Chequeo de Calidad		Nombre del personal		Título de Puerto		Localidad	
Procedimiento de Trabajo Estándar		Chequeo de Calidad		Nombre del personal		Título de Puerto		Localidad	
Procedimiento de Trabajo Estándar		Chequeo de Calidad		Nombre del personal		Título de Puerto		Localidad	
Procedimiento de Trabajo Estándar		Chequeo de Calidad		Nombre del personal		Título de Puerto		Localidad	
1	Para la máquina en posición de chequeo de calidad, abra las puertas.	1	Verificar que la máquina esté en posición de chequeo de calidad, abra las puertas.	1	Verificar que la máquina esté en posición de chequeo de calidad, abra las puertas.	1	Verificar que la máquina esté en posición de chequeo de calidad, abra las puertas.	1	Verificar que la máquina esté en posición de chequeo de calidad, abra las puertas.
2	Desmontar el cable de la máquina.	2	Desmontar el cable de la máquina.	2	Desmontar el cable de la máquina.	2	Desmontar el cable de la máquina.	2	Desmontar el cable de la máquina.
3	Verificar que la máquina esté en posición de chequeo de calidad, abra las puertas.	3	Verificar que la máquina esté en posición de chequeo de calidad, abra las puertas.	3	Verificar que la máquina esté en posición de chequeo de calidad, abra las puertas.	3	Verificar que la máquina esté en posición de chequeo de calidad, abra las puertas.	3	Verificar que la máquina esté en posición de chequeo de calidad, abra las puertas.
4	Verificar que la máquina esté en posición de chequeo de calidad, abra las puertas.	4	Verificar que la máquina esté en posición de chequeo de calidad, abra las puertas.	4	Verificar que la máquina esté en posición de chequeo de calidad, abra las puertas.	4	Verificar que la máquina esté en posición de chequeo de calidad, abra las puertas.	4	Verificar que la máquina esté en posición de chequeo de calidad, abra las puertas.
5	Verificar que la máquina esté en posición de chequeo de calidad, abra las puertas.	5	Verificar que la máquina esté en posición de chequeo de calidad, abra las puertas.	5	Verificar que la máquina esté en posición de chequeo de calidad, abra las puertas.	5	Verificar que la máquina esté en posición de chequeo de calidad, abra las puertas.	5	Verificar que la máquina esté en posición de chequeo de calidad, abra las puertas.

NOTA: SI LLEVA SUS CHEQUES O 1000 RP

JAVIER HERNANDEZ

ANEXO C

	Cal. year / month	05.2015	06.2015	07.2015	08.2015	09.2015	10.2015	11.2015	12.2015	Overall Result
BMS length inspected	M	14,161.20	402,048.20	340,249.80	552,565.70	566,309.10	468,136.80	335,414.20	198,844.80	2,877,779.80
1st choice	M	13,531.40	380,067.20	323,381.40	527,665.60	545,249.70	449,907.10	318,965.30	189,879.60	2,748,647.30
Seconds+Waste	M	629.80	21,764.70	16,822.30	24,887.30	21,054.90	18,145.20	16,347.90	8,941.30	128,593.40
% Seconds+Waste	%	4.45	5.41	4.94	4.50	3.72	3.88	4.87	4.50	4.47
Seconds	M	312.10	7,472.60	5,482.10	8,817.00	5,707.70	4,725.70	6,934.10	2,342.70	41,794.00
% Seconds	%	2.20	1.86	1.61	1.60	1.01	1.01	2.07	1.18	1.45
Waste	M	317.70	14,292.10	11,340.20	16,070.30	15,347.20	13,419.50	9,413.80	6,598.60	86,799.40
% Waste	%	2.24	3.55	3.33	2.91	2.71	2.87	2.81	3.32	3.02
cutting losses	M	550.70	7,948.70	3,993.70	3,525.70	2,781.30	2,431.70	4,380.20	1,435.40	27,047.40
DNC cost / rm	MXN	22.37	34.45	24.07	20.52	22.68	14.85	13.09	18.92	21.37
Width quality	CM	222	229	230	229	227	228	227	226	227
m2 weight quality	GM2	191	310	310	306	296	312	299	302	291
m2 weight BMS	GM2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	304.280	305.980	305.130
[-] Defects Length	M	86.90	14,412.20	13,273.20	22,042.70	18,864.90	15,973.00	12,204.30	7,621.80	104,479.00
Defects Length 4XX Preparation	M	0.00	44.30	22.20	0.00	15.00	25.60	58.20	9.50	174.80
Defects Length 5XX Weaving	M	0.00	0.00	2.30	10.40	0.30	17.00	652.40	0.00	682.40
Defects Length 6XX Knitting	M	56.70	12,269.50	11,182.00	18,773.10	15,258.90	13,423.20	9,847.00	6,801.80	87,612.20
Defects Length 7XX Finishing	M	11.90	202.00	331.30	552.80	1,108.40	725.40	488.50	189.90	3,610.20
Defects Length 9XX General	M	18.30	1,887.80	1,735.40	2,706.40	2,482.30	1,776.90	1,158.20	620.60	12,385.90
[+] 14XX% Preparation	%	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	0.02	0.00	0.01
[+] 15XX% Weaving	%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.19	0.00	0.02
[+] 16XX% Knitting	%	0.40	3.05	3.29	3.40	2.69	2.87	2.94	3.42	3.04
[+] 17XX% Finishing	%	0.08	0.05	0.10	0.10	0.20	0.15	0.15	0.10	0.13
[+] 19XX% General	%	0.13	0.47	0.31	0.49	0.44	0.38	0.35	0.31	0.43
[-] Defects		23	7,299	7,230	10,334	11,611	10,890	7,772	5,079	60,238
Defects 4XX Preparation		0	10	12	4	16	10	10	2	64
Defects 5XX Weaving		0	2	3	1	1	3	16	0	26
Defects 6XX Knitting		14	5,859	5,723	7,757	8,413	8,037	5,644	3,823	45,270
Defects 7XX Finishing		2	47	69	115	224	193	129	52	831

ANEXO D

	01.2016	02.2016
BMS length inspected	377,454.00	462,651.60
1st choice	362,607.10	445,522.90
Seconds+Waste	14,846.90	17,128.70
% Seconds+Waste	3.93	3.70
Seconds	4,722.80	6,529.80
% Seconds	1.25	1.41
Waste	10,124.10	10,598.90
% Waste	2.68	2.29
cutting losses	2,067.00	1,492.90
[+] Defects Length	12,815.20	15,779.00
[-] L6XX% Knitting	2.98	3.04
L601% DROP STITCH FRONT SIDE	0.09	0.07
L602% DROP STITCH BACK SIDE	0.01	0.03
L603% BROKEN FILL YARN	0.00	0.00
L604% TENSION STRIPES/BARRAGE/TIGHT THREAD	0.73	0.79
L605% STRIKE THROUGH INLAY (Bursting)	0.04	0.12
L606% WRONG COLOR/ QUALITY/YARN	0.00	0.01
L607% HOLE FRONT SIDE	0.52	0.49
L608% HOLE BACK SIDE	0.07	0.05
L609% PRESS OFF FRONT SIDE	0.00	0.00
L610% PRESS OFF BACK SIDE	0.01	0.00
L615% BROKEN / DAMAGED NEEDLE	0.54	0.61
L616% BAD SELVEDGE/BADLY CUT OPEN	0.00	0.00
L617% DUST LUMPS / SLUBS	0.00	0.00
L618% MIDDLE FOLD SOILING	0.02	0.03
L619% CREASES / FOLD LINE	0.00	0.00
L620% SELECTION PROBLEMS	0.00	0.01
L621% DESIGN ERROR / WRONG DESIGN	0.02	0.05
L622% OFF PATTERN (test)	0.83	0.74
L628% MISCELLANEOUS KNITTING	0.09	0.05
L7XX% Finishing	0.13	0.12

ANEXO E

	03.2016	Overall Result
BMS length inspected	320,141.50	320,141.50
1st choice	308,729.20	308,729.20
Seconds+Waste	11,412.30	11,412.30
% Seconds+Waste	3.56	3.56
Seconds	3,737.40	3,737.40
% Seconds	1.17	1.17
Waste	7,674.90	7,674.90
% Waste	2.40	2.40
cutting losses	992.10	992.10
[+] Defects Length	10,479.60	10,479.60
[-] L6XX% Knitting	2.89	2.89
L601% DROP STITCH FRONT SIDE	0.13	0.13
L602% DROP STITCH BACK SIDE	0.06	0.06
L603% BROKEN FILL YARN	0.28	0.28
L604% TENSION STRIPES/BARRAGE/TIGHT THREAD	0.54	0.54
L605% STRIKE THROUGH INLAY (Bursting)	0.06	0.06
L606% WRONG COLOR/ QUALITY/YARN	0.01	0.01
L607% HOLE FRONT SIDE	0.51	0.51
L608% HOLE BACK SIDE	0.02	0.02
L609% PRESS OFF FRONT SIDE	0.01	0.01
L610% PRESS OFF BACK SIDE	0.00	0.00
L615% BROKEN / DAMAGED NEEDLE	0.42	0.42
L616% BAD SELVEDGE/BADLY CUT OPEN	0.00	0.00
L617% DUST LUMPS / SLUBS	0.00	0.00
L618% MIDDLE FOLD SOILING	0.06	0.06
L619% CREASES / FOLD LINE	0.00	0.00
L620% SELECTION PROBLEMS	0.00	0.00
L621% DESIGN ERROR / WRONG DESIGN	0.02	0.02
L622% OFF PATTERN (test)	0.76	0.76
L628% MISCELLANEOUS KNITTING	0.01	0.01
L7XX% Finishing	0.13	0.13

BIBLIOGRAFÍA

- Díaz de la Vega Mariscal, R. (16 de Enero de 2014). *Lean Manufacturing para mejorar la calidad*.
Obtenido de <http://www.gestiopolis.com/lean-manufacturing-para-mejorar-la-calidad/>
- Donnadieu, E. (28 de Junio de 2011). Obtenido de
<http://www.cnnexpansion.com/opinion/2011/06/27/como-mejorar-la-logistica-de-tu-empresa>
- Fabela, E. (29 de Marzo de 2012). Obtenido de <http://certificaciones-calidad-en-empresas.blogspot.mx/2012/03/que-es-la-estandarizacion-de-procesos.html>
- González, F. (2007). Manufactura esbelta (Lean Manufacturing). Principales herramientas. *Revista Panorama Administrativo*.
- Hernández, J. C., & Vizán, A. (2013). *Lean Manufacturing Conceptos, técnicas e implantación*. Madrid: Fundación EOI.
- Hollen, N. (2001). *Introducción a los textiles*. México, D.F.: Limusa.
- K. Liker, J. (2011). *Toyota cómo el fabricante más grande del mundo alcanzó el éxito*. Bogotá, Colombia: Grupo editorial Norma.
- Madariaga, F. (2013). *Lean manufacturing: Exposición adaptada a la fabricación repetitiva de familias de productos mediante procesos discretos*. España: Bubok Publishing S.L.
- Monden, Y. (1993). *El sistema de producción de toyota*. Buenos Aires, Argentina: Ediciones Macchi.
- Orellana, A. F. (Junio de 2010). *Lean Manufacturing (Manufactura Esbelta)*. Obtenido de
<http://www.monografias.com/trabajos82/lean-manufacturing-manufactura-esbelta/lean-manufacturing-manufactura-esbelta.shtml>
- Socconini, L. (2008). *Lean Manufacturing paso a paso*. México: Grupo Editorial Norma.
- Wikipedia. (09 de Enero de 2016). *Lean Manufacturing*. Obtenido de
https://es.wikipedia.org/wiki/Lean_manufacturing