
TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO

NOMBRE DEL PROYECTO

**“IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS DE CALIDAD PARA
MEJORAS EN EL ÁREA DE CALIDAD”**

OPCIÓN QUE CORRESPONDE

TITULACIÓN INTEGRAL INFORME DE RESIDENCIA PROFESIONAL

PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERÍA INDUSTRIAL

PRESENTA:

JOSÉ MAXIMILIANO ABURTO DE FERMÍN

NOMBRE DEL ASESOR:

ING. GERARDO ISLAS TÉLLEZ



APIZACO, TLAX., ABRIL 2025



Apizaco, Tlax. 20/enero/2025
Asunto: Liberación de Proyecto para Titulación

ISRAEL JORGE SÁNCHEZ SÁNCHEZ
JEFE DE LA DIVISION DE ESTUDIOS PROFESIONALES
PRESENTE

Por este medio le informo que ha sido liberado el siguiente proyecto para la Titulación integral:

Nombre del Egresado:	JOSÉ MAXIMILIANO ABURTO DE FERMÍN
Carrera:	INGENIERÍA INDUSTRIAL
No. De control:	19370520
Nombre del proyecto:	"IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS DE CALIDAD PARA MEJORAS EN EL ÁREA DE CALIDAD"
Producto:	TITULACIÓN INTEGRAL INFORME DE RESIDENCIA PROFESIONAL

Agradezco de antemano su valioso apoyo en esta importante actividad para la formación profesional de nuestros egresados.

ATENTAMENTE

EXCELENCIA EN EDUCACION TECNOLÓGICA. ®
Pensar para Servir, Servir para Triunfar®


ARMANDO BARRAZA HINIESTA
JEFE DEL DEPTO. INGENIERÍA INDUSTRIAL


SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
TECNOLÓGICO NACIONAL
DE MÉXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL


GERARDO ISLAS TÉLLEZ
ASESOR INTERNO

c.c.p._ Div. Est. Prof. (interesado)
c.c.p._ Archivo



2025
Año de
La Mujer
Indígena

Av. Instituto Tecnológico No. 418, San Andrés Ahuashuatepec.
Municipio de Tzompantepec, Tlaxcala, Mex. C.P. 90491 Tel. (241)
4172010 Ext. 142, e-mail: industrial@apizaco.tecnm.mx tecnm.mx
apizaco.tecnm.mx





Educación
Secretaría de Educación Pública



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



Instituto Tecnológico de Apizaco
División de Estudios Profesionales

Tzompantepec, Tlaxcala, **01/abril/2025**

ABURTO DE FERMÍN JOSÉ MAXIMILIANO.
EGRESADO DE LA CARRERA DE INGENIERÍA
INDUSTRIAL.
CON NÚMERO DE CONTROL 19370520.
PRESENTE.

Por este medio, me permito informar a usted que por aprobación de la comisión revisora asignada para valorar el trabajo que mediante la opción **TITULACIÓN INTEGRAL INFORME DE RESIDENCIA PROFESIONAL** y cuyo tema es: **"IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS DE CALIDAD PARA MEJORAS EN EL ÁREA DE CALIDAD"**, conforme a lo establecido en el procedimiento para la obtención del Título Profesional en el Instituto Tecnológico, la División de Estudios Profesionales a mi cargo le otorga la:

AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN

Debiendo entregar **2 USB** del mismo, apropiadamente empastados, a la brevedad, para presentar su Acto de Recepción Profesional.

Sin otro particular por el momento me despido.

ATENTAMENTE

Excelencia en Educación Tecnológica®
Pensar para Servir, Servir para Triunfar®

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
TECNOLÓGICO NACIONAL
DE MÉXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO
DIVISIÓN DE
ESTUDIOS PROFESIONALES

ISRAEL JORGE SÁNCHEZ SÁNCHEZ
JEFE DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES

ccp. Archivo
ijss/aehs -



2025
Año de
La Mujer
Indígena

Av. Instituto Tecnológico No. 418, San Andrés Ahuashuatepec,
Municipio de Tzompantepec, Tlaxcala, Mex. C.P. 90491 Tel. (241) 4172010
Ext. 304, e-mail: dep_titulacion@apizaco.tecnm.mx | apizaco.tecnm.mx



Agradecimientos

Al concluir esta etapa en mi vida, quiero extender un profundo agradecimiento a las personas que me cruce en el camino, que me vieron crecer y me apoyaron para poder lograr una meta más en mi vida. Empezando por mi familia, mis padres, mi hermano, mis tíos y primos, que son el motor de mí día a día, sin su apoyo y su amor no hubiera sido posible lograr mi sueño.

Mi gratitud se extiende a mis asesores la Ing. Rosa María Rosete Flores quien me dio la oportunidad de poder realizar mis prácticas profesionales en Grupo Textil Providencia y me guio en todo el camino durante los 5 meses que estuve en la empresa, mencionar con igualdad gratitud al Ing. Gerardo Islas Téllez quien me instruyó y fomento de los conocimientos y herramientas necesarias para poder concluir este proyecto.

De igual manera expreso mi agradecimiento a la amistad y el apoyo que me brindaron las personas que estuvieron conmigo en esta gran etapa de mi vida, mis compañeros del Tecnológico Nacional de Apizaco y mis compañeros de trabajo en la empresa que hicieron que fuera un poco más agradable el camino para lograr este proyecto académico en mi vida.

A todos ustedes mi más profundo agradecimiento por su gran contribución a este logro académico en mi vida.

ÍNDICE

Agradecimientos	4
Resumen	7
1. Generalidades del proyecto	8
1.1 Introducción	8
1.2 Información sobre la empresa, para la que se desarrollará el proyecto	10
1.2.1 Datos generales de la empresa	10
1.2.2 Antecedentes	10
1.2.3 Organigrama	11
1.2.4 Misión	11
1.2.5 Visión	12
1.2.6 Política de calidad	12
1.2.7 Ubicación	12
1.3 Descripción del área de trabajo	13
1.4 Problemas a resolver	14
1.5 Objetivos del proyecto	15
1.5.1 Objetivo General	15
1.5.2 Objetivos específicos	15
1.6 Justificación	16
2. Marco teórico	17
Calidad	17
Herramientas de calidad	17
Diagrama Causa – Efecto	18
Método de las 6M	19
Diagrama de flujo	22
Hojas de verificación o de control	22
Diagrama de Pareto o la regla del 80-20	23
Histogramas	24
Diagramas o gráfico de control	24
Matriz de auto calidad	25
Poka yoke	27
Tarjetas Kanban	28
Eficiencia	29

Eficacia.....	30
3. Desarrollo del proyecto	31
3.1 Proyecto en el área de acabado	31
3.1.2 Proceso de corte	31
3.1.3 Proceso de costura.....	33
3.1.4 Proceso de revisión	34
3.2 Estudio de la situación actual.....	35
3.2.1 Fallas más frecuentes enero 2024 – mayo - 2024	36
3.3 Identificación de las causas	44
3.4 Clasificación de las fallas	45
3.4 Acciones correctivas	54
3.4.1 Poka yoke	54
3.4.2. Capacitaciones	57
3.4.3. Fallas más comunes identificaciones rápidas de 2da. Segundas	58
3.4.4. Identificación en el área de corte de segundas	59
3.4.5. Diagrama de cómo realizar el marcado.....	60
4. Resultados	62
4.1 Capacitaciones de herramientas Poka Yoke.....	62
4.2 Identificación de Fallas en el Corte.....	63
4.2.1 Reducción de tiempos en costura y revisión	64
Conclusiones	68
Competencias desarrolladas	69
Fuentes de información	71

Resumen

El presente proyecto se realizó en la empresa grupo Textil Providencia, es una empresa mexicana fundada en 1958, ubicada en el Estado de Tlaxcala, dedicada al diseño, desarrollo, fabricación y comercialización de cobertores, edredones y artículos de cama, ocupando el primer lugar de preferencia a nivel nacional.

El objetivo del proyecto fue principalmente estandarizar los procesos y mejorar la calidad de los productos mediante la implementación de herramientas de calidad como Poka Yoke, Diagrama de Pareto y Diagrama de Ishikawa.

Siguiendo una metodología que comenzó por la Identificación de procesos. Posteriormente el análisis de problemas y oportunidades de mejora. Implementación de Poka Yoke para control de calidad en tiempo real. Utilización del Diagrama de Pareto para identificar problemas críticos. Análisis de causas raíz con el Diagrama de Ishikawa.

Los resultados fueron satisfactorios ya que se logró la estandarización de procesos mejorando la calidad de los productos y reducción de errores

Asimismo, se logró identificar y solucionar los problemas críticos identificados.

1. Generalidades del proyecto

1.1 Introducción

En la mayoría de las empresas que ofrecen un producto o servicio al público en general, se pretende llegar a la mejora continua contando con las herramientas necesarias para cumplir las especificaciones solicitadas por el cliente y desarrollar un producto que atienda las necesidades de los mismos. Esto se puede lograr estandarizando un proceso, mejorando tiempos, optimizando procesos y que a su vez cumpla con sus parámetros de calidad, esto lo podemos conseguir aplicando herramientas de calidad que nos ayudan a identificar el problema, las causas y consecuencias que nos genere y desarrollar acciones correctivas que ayuden a mejorar el proceso o alguna actividad específica.

La empresa Grupo Textil Providencia se desarrolla en varios proyectos como la elaboración de cobertores, edredones, almohadas, toallas y todos aquellos productos derivados de cama. Con la necesidad de elaborar todos estos productos de manera rápida, eficiente y sobre todo con la mayor calidad para satisfacer las necesidades del cliente.

Es por eso que nace la necesidad de implementar mejoras en los procesos que eliminen aquellas actividades que no generan valor al proceso, o afecten directamente a la elaboración o estética del producto.

Este proyecto se enfoca directamente en el área de acabado. En esta área se encuentra el último proceso que tienen los cobertores antes de ser empaquetados, y se toma la decisión final, si el producto es aceptable y cumple con los estándares de calidad o se rechaza y se maneja de alguna otra manera o se vende como producto de segunda.

Con la implantación de este proyecto se pretende que se manejen de manera más eficiente los tiempos, que se estandarice el proceso de revisión, que no se permitan las devoluciones internas de los productos e identificar las causas potenciales que se originen, además de dar acciones correctivas a los problemas.

El proyecto se llevó acabado en el periodo del 8 de enero de 2024 al día 24 de mayo, centrado en el área de calidad y tomando en cuenta el proceso de corte, acabado (costura) y empaque. En el transcurso de la realización de este proyecto se contó con el apoyo de todo el personal operativo en la empresa Grupo Textil Providencia.

1.2 Información sobre la empresa, para la que se desarrollará el proyecto.

1.2.1 Datos generales de la empresa

Grupo Providencia está constituida en la actualidad por 2 plantas y un Centro de Distribución, las cuales realizan las siguientes funciones:

- Tienda y Bodega
- Planta 4: Elaboración de cobertor y edredón
- Planta 5: Textil Hogar, Elaboración de artículos de cama

Tiene una plantilla de más de 1500 trabajadores, los cuales desempeñan sus funciones a través de una implementación de tecnología de punta la cual está en constante modernización, esto los lleva a ser una empresa de Excelencia y Competitividad a nivel internacional.

En la actualidad, Grupo Providencia lleva sus productos a todo México, así como alrededor del mundo como lo es: Estados Unidos, Centro y Sudamérica: Colombia, Venezuela, Brasil, Paragua, Perú, Argentina; así como Corea, Japón, China, Reino Unido, Taiwan, Australia entre otros y con cadenas comerciales mundiales que permiten ampliar la cobertura y expandirse comercialmente.

Productos

Todos los productos son hipoalergénicos, ofreciendo seguridad y bienestar. Cada uno de los cobertores Providencia se distinguen por sus diseños, colorido, innovación, máxima suavidad y alta calidad, además de ser un accesorio de abrigo y decoración, con diseños doble vista y la más alta definición en impresión digital, siendo la única empresa de cobertores en el país que fábrica sus productos al 100% en México.

1.2.2 Antecedentes

Grupo Providencia es una empresa 100% mexicana, fundada en 1958, con más de 65 años de historia en la industria textil como una empresa sustentable y competitiva, siendo una empresa productora de cobertores, edredones y artículos

de cama que ocupa el primer lugar de cobertura en el mercado nacional y de posicionamiento por exportaciones a Norteamérica, Europa, Asia y América Latina.

Es la más grande y completa a nivel mundial con una alta capacidad de producción, en 4 variedades de tejidos con procesos diferentes, está integrada por 2 plantas productivas, 1 tienda de fábrica y un Centro de Distribución, en cada una de las cuales se ha establecido una secuencia completa para lograr productos acabados de inicio a fin donde se posee y practica como sistema de vida: la calidad.

1.2.3 Organigrama

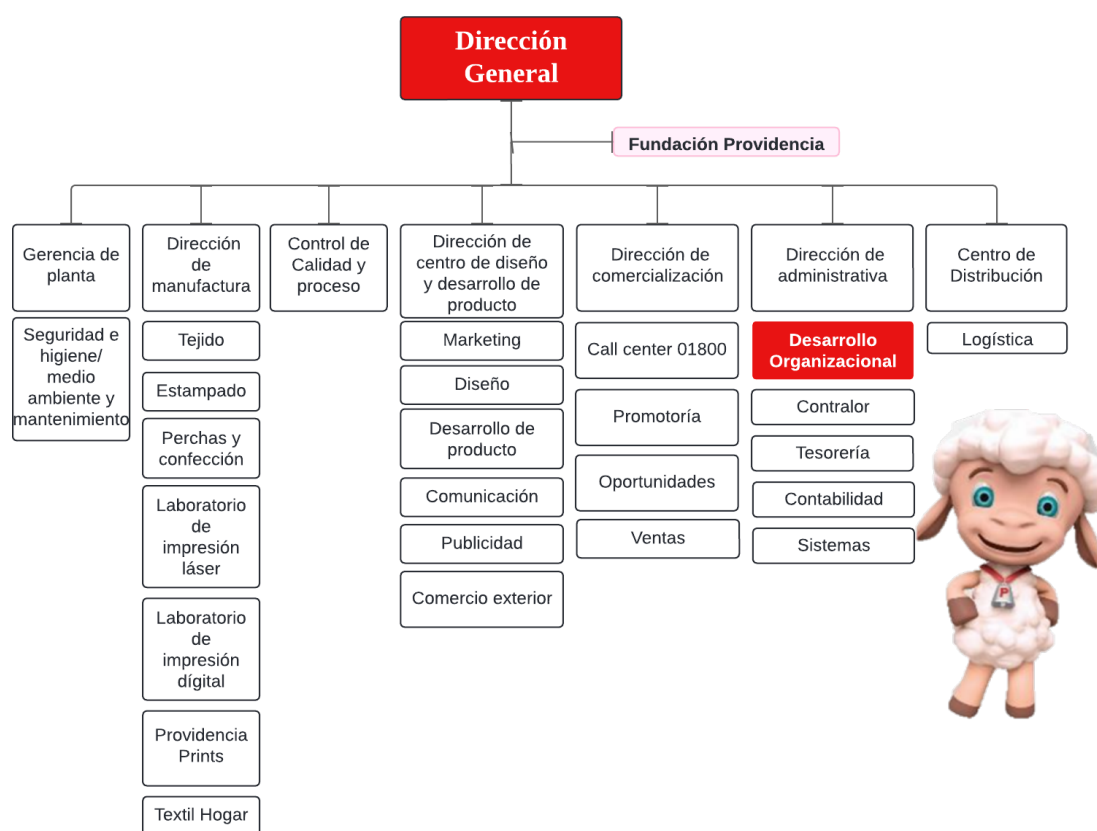


Ilustración 1 Organigrama de Grupo Textil Providencia

1.2.4 Misión

Cumplir con los requerimientos de nuestros clientes internos y externos, mediante una comunicación efectiva y con el compromiso de hacer nuestro trabajo bien desde la primera vez y para siempre.

1.2.5 Visión

Ser una empresa altamente productiva y competitiva a nivel mundial en la elaboración de cobertores, edredones y artículos de cama.

1.2.6 Política de calidad

Es compromiso común de los integrantes del Grupo Textil Providencia, el de trabajar con un Sistema de Calidad que establezca procesos de mejora continua, para la producción de cobertores, edredones y artículos de cama, innovando y desarrollando productos competitivos, con la mejor calidad que nuestros clientes se merecen, cumpliendo con aspectos en seguridad, legalidad y medio ambiente.

1.2.7 Ubicación

La empresa Grupo Textil Providencia se ubica en avenida Juan Cuamatzi S/N, Contla de Juan Cuamatzi, Estado de Tlaxcala Tlaxcala.

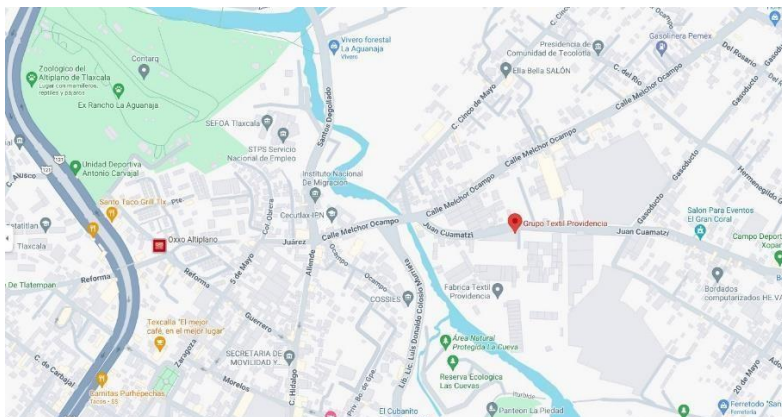


Ilustración 3 Ubicación Grupo Textil Providencia (1)



Ilustración 2 Ubicación Grupo Textil Providencia (2)

1.3 Descripción del área de trabajo

El proyecto se desarrolla en el área de corte, acabado y empaque de Grupo Textil Providencia, comenzando por el área de corte; en esta área llegan todos los cobertores para establecer la medida que tendrá cada pieza, se consigue por medio de dos actividades de corte por dos operarios, primero se realizan cortes laterales que determinan el ancho de la pieza y luego un corte pieza por pieza, donde se limita el largo que tendrá la pieza. Al final dependiendo el tamaño del cobertor, una o dos personas son encargadas de acomodar en orden las piezas que salgan después de los cortes.



Ilustración 4 Área de corte, acabado y empaque

La siguiente área es costura de dobladillo o duvetina y mesas de revisión, para el traslado de los cobertores se ocupan plataformas con capacidad de 1000 kilogramos en su mayoría y son aproximadamente 40 metros de traslado. Esta sección es el lugar donde se centra la mayor parte del proyecto,

En frente de cada máquina de costura hay una persona para realizar el refilado de los cobertores, es decir; la parte excedente que hay después de marcar el dobladillo.

Por cada cuatro máquinas de costura hay dos personas encargadas de realizar la actividad de revisión de los cobertores y determinar que no tenga alguna falla, este roto, o no cumpla con las medidas, las revisadoras cuentan con equipo de protección (cofia, cubre bocas, lentes y chaleco). Esta actividad la realizan en una mesa enumerada de medidas de 270 cm de largo y 170 cm de ancho.

Por último, la sección de empaque; en esta área se reciben todos los cobertores que hayan tenido su recorrido del proceso completo, y que cumplan con las especificaciones correctas. Existe un segundo filtro de revisión en esta área para asegurar la calidad de los productos. Una vez que cumplen con todos los requisitos para considerarse producto de primera calidad se embolsan y se trasladan a logística para su comercialización.



Ilustración 5 Sección de empaque

1.4 Problemas a resolver

- Identificar las fallas de los cobertores y realizar capacitaciones para que el personal identifique cada una de estas.
- Ayudar a las operadoras de revisión con mejoras implementadas en el proceso de revisión

- Hacer más eficiente y rápido el proceso de identificación de segundas para el equipo de calidad en el área de acabado.
- Disminuir el trabajo en el área de empaque eliminando el segundo filtro de revisión
- Conocer las mesas de revisión que son menos eficientes, tomando acciones correctivas en sus actividades de revisión
- Monitorear las mejoras implementadas en el proceso de revisión
- Eliminar las actividades que no generen valor en el proceso, en el área de acabo

1.5 Objetivos del proyecto

1.5.1 Objetivo General

Implementar herramientas ingenieriles de calidad para apoyo en el proceso de revisión donde se verifica que el producto no tenga una falla o algún defecto, antes de ser trasladado, con el fin de eliminar el re trabajo en el proceso de empaquetado donde existe un segundo filtro de revisión.

Existen varios factores que dependen de una buena revisión para identificar las fallas de los cobertores, como primer punto deberán existir capacitaciones de las fallas que visualmente se pueden identificar, también saber las especificaciones y las tolerancias de las medidas que tenga el tipo de tamaño de un cobertor estos pueden ser: matrimonial, frazada, cunero, sobre camero, matrimonial amigo, multiusos y medidas específicas por el cliente, además de conocer las fallas potenciales o en su caso las más repetitivas, es decir que las operadoras tengan el conocimiento básico de estas fallas.

1.5.2 Objetivos específicos

- Conocer las fallas y defectos que pueden tener los cobertores de one play, y describir por que se producen los desperfectos. Se les dará más importancia a las fallas más frecuentes, estas se encuentran en algún lugar del proceso y son inevitables ejemplos de estas fallas son las manchas por cuchilla, paros de máquina y abiertos por falta de filamento.

- Identificar las mesas de revisión del primer filtro que dejan pasar más fallas y defectos al proceso de empaquetado (segundo filtro de revisión). Para dedicar más importancia y ayudar con una encuesta de cómo facilitarían el realizar su trabajo.
- Implementar herramientas que faciliten el trabajo de las revisadoras del primer filtro, principalmente que sean ayudas visuales y especificaciones de medidas para los diferentes tamaños de los cobertores.
- Disminuir las segundas (producto con fallas) que se puedan regresar del segundo filtro en empaquetado. Principalmente las fallas que son detectables visualmente.
- Hacer un reconocimiento de las mesas que tengan mayores registros de regresar segundas del segundo filtro dando prioridad de observación y atención.

1.6 Justificación

En el área de acabo de Grupo Textil Providencia, se pretende hacer las cosas de la mejor manera y a la primera que el producto realizado salga sin algún defecto y este cumpla con las especificaciones del cliente, algunas veces es de gran ayuda tener segundo filtro de revisión o realizar alguna actividad por segunda vez para asegurar la calidad de un producto, pero el propósito de este proyecto tiene como fin eliminar aquellos costos que se generan por las actividades que se realizan por segunda vez y eliminando el tiempo que tardan en realizar dichas actividades, conociendo el proceso del área de acabado para saber cómo realizar un trabajo más eficiente y en el menor tiempo posible. Es importante que se considera el factor humano como una posible desventaja al momento de realizar una actividad como revisar por determinado tiempo un cobertor provocando fatiga, estrés, incomodidad, etc. Es probable que las mejoras realizadas en este proyecto resulten favorables para el personal que realice esta actividad.

2. Marco teórico

Calidad

Norma ISO 9000: la calidad es el grado en el que un conjunto de características inherentes a un objeto (producto, servicio, proceso, persona, organización, sistema o recurso) cumple con los requisitos.

El término calidad total se debe a **Feigenbaum**, para quien el objetivo es satisfacer al cliente, y la forma de lograrlo es la mejora continua de la calidad. Para **Deming** resultan fundamentales el compromiso de mejora constante y la idea de sustituir la inspección (o control) como forma de conseguir la calidad por una metodología que implique la participación de todos, rompiendo barreras y fomentando estilos de liderazgo participativos. **Crosby**, otro autor norteamericano, considera que la principal “barrera a la calidad” reside en llegar a cambiar las actitudes de algunos operarios incrédulos y en alterar la cultura de la propia organización basada en el miedo, para orientarla hacia la prevención del error y lograr “hacer las cosas bien a la primera”. Planificar, controlar y mejorar la calidad es la receta de **Juran**. Para ello, sugiere determinar quiénes son los clientes, cuáles son sus necesidades, desarrollar seguidamente los productos o servicios que las satisfagan, evaluar el logro alcanzado, actuar para reducir la diferencia, si ésta se produce, e introducir mejoras hasta donde seamos capaces. De forma complementaria, no interrumpir la cadena proveedor-cliente, impulsar la formación continuada, los métodos estadísticos y fomentar la comunicación, son las herramientas que recomienda **Ishikawa**. Todos estos autores han tenido una influencia directa y notoria en el desarrollo del concepto actual de calidad y en la puesta a punto de estrategias y herramientas para implantarla en las empresas.

Nunca se debe confundir la calidad con niveles superiores de atributos del producto o servicio, sino con la obtención regular y permanente de los atributos del bien ofrecido que satisfaga a los clientes para los que ha sido diseñado.

Herramientas de calidad

A mediados del siglo pasado, el profesor de Ingeniería de la Universidad de Tokio, Kaoru Ishikawa, desarrollaba las **7 herramientas básicas de calidad**.

Estas herramientas fueron recopiladas y divulgadas en Japón por Kaoru Ishikawa, profesor de ingeniería en la Universidad de Tokio y experto en el control de calidad, quien estableció las siete herramientas básicas (seis estadísticas y un diagrama de causa-efecto, de análisis).

Posteriormente se extendieron a todo el mundo con el nombre de “herramientas básicas para la mejora de la calidad” o también, “las 7 herramientas básicas de Ishikawa”

Las herramientas de calidad son sistemas que se emplean para recopilar, ordenar e interpretar datos, y analizar las estrategias de un proceso de producción. La principal ventaja de estas herramientas es que permite identificar problemas potenciales antes de que se salgan de control, descubrir sus causas y encontrar soluciones viables.

Las 7 herramientas de calidad:

1. Diagrama Causa – Efecto (también llamado gráfico de Ishikawa o espina de pescado):
2. Diagrama de flujo (Puede sustituirse por estratificación o por gráfico de ejecución).
3. Hojas de verificación o de control.
4. Diagrama de Pareto.
5. Histogramas.
6. Diagramas o gráfico de control.
7. Diagramas de dispersión.

Diagrama Causa – Efecto

Es la representación gráfica y sencilla a modo de mapa mental en forma de pescado, donde se ve rápidamente y de forma clara cuáles son las causas posibles de un efecto o problema y clasifica las ideas en categorías útiles.

En la cabeza de la espina de pescado se coloca la descripción del problema como punto de partida para trazar el origen del problema hacia su causa raíz. El mecanismo para encontrar la (s) causa (s) raíz consiste en considerar el problema y preguntarse “por qué” hasta que se llegue a identificar la causa raíz o hasta que se hayan agotado las opciones razonables en cada diagrama de espina de pescado.

El diagrama de causa-efecto o de Ishikawa¹ es un método gráfico que relaciona un problema o efecto con los factores o causas que posiblemente lo generan. La importancia de este diagrama radica en que obliga a buscar las diferentes causas que afectan el problema bajo análisis y, de esta forma, se evita el error de buscar de manera directa las soluciones sin cuestionar cuáles son las verdaderas causas.

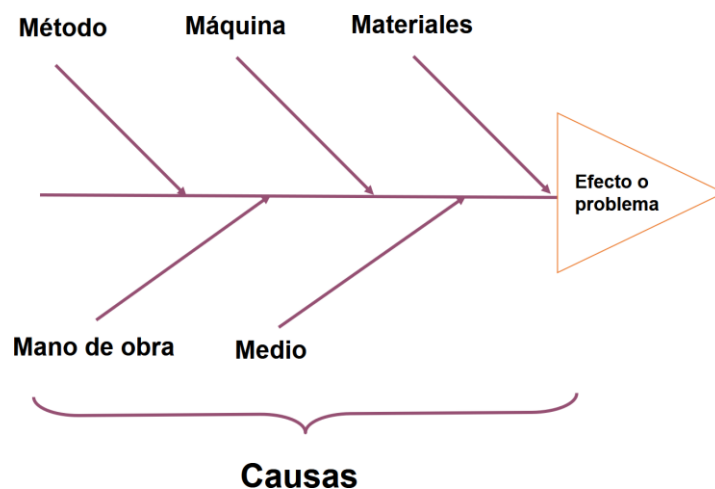


Ilustración 6 Diagrama de causa-efecto (ejemplo)

Método de las 6M

Mano de obra o gente

- Conocimiento (¿la gente conoce su trabajo?).
- Entrenamiento (¿los operadores están entrenados?).
- Habilidad (¿los operadores han demostrado tener habilidad para el trabajo que realizan?).

- Capacidad (¿se espera que cualquier trabajador lleve a cabo su labor de manera eficiente?).
- ¿La gente está motivada? ¿Conoce la importancia de su trabajo por la calidad?

Métodos

- Estandarización (¿las responsabilidades y los procedimientos de trabajo están definidos de manera clara y adecuada o dependen del criterio de cada persona?).
- Excepciones (¿cuándo el procedimiento estándar no se puede llevar a cabo existe un procedimiento alternativo definido claramente?).
- Definición de operaciones (¿están definidas las operaciones que constituyen los procedimientos?, ¿cómo se decide si la operación fue realizada de manera correcta?).

La contribución a la calidad por parte de esta rama es fundamental, ya que por un lado cuestiona si están definidos los métodos de trabajo, las operaciones y las responsabilidades; por el otro, en caso de que sí estén definidas, cuestiona si son adecuados.

Máquinas o equipos

- Capacidad (¿las máquinas han demostrado ser capaces de dar la calidad que se requiere?).
- Condiciones de operación (¿las condiciones de operación en términos de las variables de entrada son las adecuadas?, ¿se ha realizado algún estudio que lo respalde?).
- ¿Hay diferencias? (hacer comparaciones entre máquinas, cadenas, estaciones, instalaciones, etc. ¿Se identificaron grandes diferencias?).
- Herramientas (¿hay cambios de herramientas periódicamente?, ¿son adecuados?).

- Ajustes (¿los criterios para ajustar las máquinas son claros y han sido determinados de forma adecuada?).
- Mantenimiento (¿hay programas de mantenimiento preventivo?, ¿son adecuados?).

Material

- Variabilidad (¿se conoce cómo influye la variabilidad de los materiales o materia prima sobre el problema?).
- Cambios (¿ha habido algún cambio reciente en los materiales?).
- Proveedores (¿cuál es la influencia de múltiples proveedores?, ¿se sabe si hay diferencias significativas y cómo influyen éstas?).
- Tipos (¿se sabe cómo influyen los distintos tipos de materiales?)

Mediciones

- Disponibilidad (¿se dispone de las mediciones requeridas para detectar o prevenir el problema?).
- Definiciones (¿están definidas de manera operacional las características que son medidas?).
- Tamaño de la muestra (¿han sido medidas suficientes piezas?, ¿son representativas de tal forma que las decisiones tengan sustento?).
- Repetibilidad (¿se tiene evidencia de que el instrumento de medición es capaz de repetir la medida con la precisión requerida?).
- Reproducibilidad (¿se tiene evidencia de que los métodos y criterios usados por los operadores para tomar mediciones son adecuados?)
- Calibración o sesgo (¿existe algún sesgo en las medidas generadas por el sistema de medición?).

Medio ambiente

- Ciclos (¿existen patrones o ciclos en los procesos que dependen de condiciones del medio ambiente?).

- Temperatura (¿la temperatura ambiental influye en las operaciones?).

Diagrama de flujo

Ayuda en la identificación de la ruta más adecuada que el producto o servicio recorrerá en el proceso, es decir, muestra las etapas secuenciales del proceso, utilizando símbolos que representan los diferentes tipos de operaciones.

Símbolo	Utilidad o significado
	Línea de flujo o flecha, usado para mostrar la continuidad y orden del proceso.
	Usado para indicar el inicio o fin del proceso o subproceso.
	Indica una actividad del procesos en el diagrama.
	Usado para indicar un decisión de dos opciones (si, no o verdadero, falso).
	Entrada y salida de datos al proceso.
	Documentos del proceso.
	Usado para representar un enlace dentro de otra parte del proceso, este lleva una letra o numero en el centro que es con que empieza el enlace.
	Usado para representar demora en la secuencia de una actividad.
	Usado para representar dos partes del diagrama en diferentes paginas.

Ilustración 7 Simbología utilizada en diagrama de flujo

Hojas de verificación o de control

Esta herramienta sirve para reunir datos y clasificarlos según determinadas categorías, mediante la anotación y registro de sus frecuencias bajo la forma de datos. Son especialmente útiles a la hora de recoger datos de los atributos mientras se realizan inspecciones para identificar defectos. Por ejemplo, los datos sobre

frecuencias o consecuencias de defectos recogidos en las hojas de verificación se representan a menudo utilizando diagramas de Pareto.

Diagrama de Pareto o la regla del 80-20

Es un diagrama de barras verticales con una forma muy particular, que se utiliza para identificar las pocas fuentes clave responsables de la mayor parte de los efectos de los problemas.

Es una herramienta que facilita la toma de decisiones en función de la prioridad de los problemas o las causas que los generan. Según Wilfredo Pareto, “el 80% de los problemas se pueden solucionar, si se eliminan el 20% de las causas que los originan”.

El diagrama de Pareto, el cual es un gráfico especial de barras cuyo campo de análisis o aplicación son los datos categóricos, y tiene como objetivo ayudar a localizar el o los problemas vitales, así como sus principales causas. La idea es que cuando se quiere mejorar un proceso o atender sus problemas, no se den “palos de ciego” y se trabaje en todos los problemas al mismo tiempo atacando todas sus causas a la vez, sino que, con base en los datos e información aportados por un análisis estadístico, se establezcan prioridades y se enfoquen los esfuerzos donde éstos tengan mayor impacto. La viabilidad y utilidad general del diagrama está respaldada por el llamado principio de Pareto, conocido como “Ley 80-20” o “Pocos vitales, muchos triviales”, en el cual se reconoce que pocos elementos (20%) generan la mayor parte del efecto (80%), y el resto de los elementos propician muy poco del efecto total. El nombre del principio se determinó en honor al economista italiano Wilfredo Pareto (1843-1923).

Diagrama de Pareto

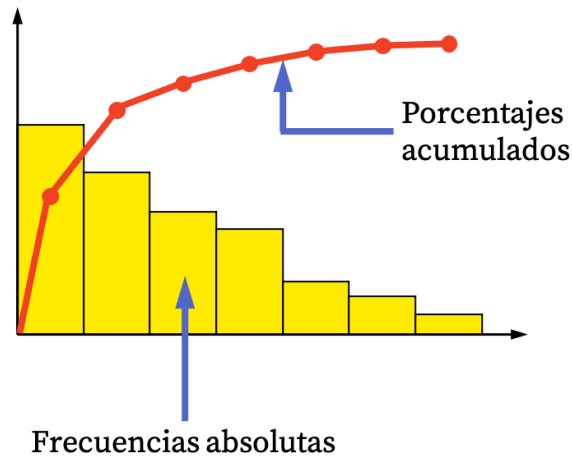


Ilustración 8 Diagrama de Pareto (Ejemplo)

Histogramas

Son una forma especial de diagrama de barras y se utilizan para describir la tendencia central, dispersión y forma de una distribución estadística. A diferencia del diagrama de control, el histograma no tiene en cuenta la influencia del tiempo en la variación existente en la distribución.

Tiene como objetivo mostrar la distribución de frecuencias de datos obtenidos por mediciones periódicas, creando así un panorama de los patrones que más se repitieron en un determinado período de tiempo

Diagramas o gráfico de control

Utilizado para mostrar las tendencias de los puntos de observación en un período de tiempo. Es un tipo de gráfico utilizado para el seguimiento del proceso, determinando el rango de tolerancia limitado por la línea superior (límite superior de control) y una línea inferior (límite inferior de control) y una línea media del proceso (límite central), que fueron estadísticamente determinadas.

Diagramas de dispersión

Esta herramienta gráfica nos permite analizar si hay algún tipo de relación entre 2 variables. Calculando el coeficiente de correlación se puede ver el grado de relación entre ambas y si es negativo, positivo o nulo.

Las herramientas básicas de calidad son un apoyo en la recopilación y el análisis de datos para tomar decisiones con base a ellos y así resolver la mayoría de los problemas en las áreas productivas, considerando que el producto o servicio brindado al cliente sea el más económico, útil para el fin propuesto y cumpla con la satisfacción del cliente.

Matriz de auto calidad

La matriz de auto calidad (MAQ), es una herramienta de soporte que ayuda a lograr los objetivos del Jidoka, esta matriz también es conocida como matriz de calidad.

La Matriz de Auto Calidad (MAQ) es una herramienta de soporte para medir tanto la frecuencia con que se producen los defectos como el lugar donde éstos se generan y detectan. Además, ayuda a visualizar en tiempo real la eficacia de las acciones tomadas.

La matriz de auto calidad nos permite visualizar “dónde” se producen los defectos en un proceso dado y “hasta quién llegan”. Debe ser usada para asegurar que los defectos son detectados allí donde se generan, con el objetivo de reducir los costos de la no calidad.

La Matriz de Auto calidad representa cada una de las fases de un proceso productivo (tanto en sus filas como en sus columnas).

Representación de la matriz de auto calidad (maq) Se

incluyen dos columnas destinadas a Proveedores:

- Proveedores externos, donde se reflejan las compras
- Proveedores internos, son las distintas secciones que aprovisionan la línea de montaje.

Del mismo modo, se incluyen dos filas para Clientes finales:

- Clientes externos
- Clientes internos

Las filas y columnas de la matriz de auto calidad representan cada una de las fases del proceso productivo. Se incluyen dos columnas destinadas a proveedores, una reservada a los proveedores externos y otra a los internos, en la primera se reflejan las compras, mientras que en la segunda se muestran las secciones del proceso industrial que aprovisionan la línea de montaje. De igual modo se incluyen dos filas para los clientes finales, una para los de carácter externo y otra para los clientes internos. Las filas muestran la fase en la que se ha detectado un defecto, toda vez que las columnas indican la fase que lo ha originado.

La utilización de la MAQ se origina a partir de los datos de defectos anotados en las denominadas “Hojas de Registro de Defectos”. Al final de un turno de trabajo se recogen dichas hojas y se trasladan las anotaciones que figuran en las mismas y que representan los defectos detectados, se desplazan a la matriz de Auto Calidad.

Muestreo de trabajo

Es un método de medición indirecto, mediante observaciones instantáneas, permite determinar la cantidad de tiempo en actividad o inactividad en un proceso productivo.

El muestro de trabajo fue desarrollado por el estadístico L.H.C. Tippett en 1934. Es una técnica de medición del trabajo que consiste en efectuar, durante un cierto periodo, gran número de observaciones instantáneas y aleatorias de un grupo de máquinas, procesos o trabajadores.

Fases del Muestreo de Trabajo

1. Seleccionar la actividad o actividades a observar.
2. Tomar una muestra preliminar de aproximadamente cien observaciones, para determinar un valor estimado del parámetro “p”.
3. Calcular el número de observaciones requeridas, en función de “p” y de los niveles de confianza y exactitud.

4. Preparar una programación de observaciones aleatorias, usando tablas de números aleatorios.
5. Observar, calificar y registrar las actividades del trabajador.
6. Registrar el número de unidades producidas o servicios efectuados durante el periodo del estudio.
7. Determinar el tiempo norma (TN)
8. Calcular el tiempo estándar o tiempo tipo al ajustar el tiempo normal con los suplementos o tolerancias.

Poka yoke

Un poka-yoka (literalmente, «a prueba de errores») es una técnica de calidad que se aplica con el fin de evitar errores en la operación de un sistema.

Esta técnica japonesa se usa para evitar errores en las operaciones de una empresa siendo un método de mejora continua, poka-yoke significa “a prueba de errores” o “evitar errores inadvertidos”.

Nació en los años 60 en la fábrica de Toyota en Japón por el ingeniero Shigeo Shingo con la intención de eliminar deficiencias en los procesos de producción. Además, engloba algunas estrategias de optimización de procesos, como el método Kaizen y las 5S.

Esta metodología tiene 3 principios, los cuales son:

1. Los errores son inevitables, los defectos no lo son.
2. Hay que detectar el error antes de convertirse en defecto.
3. La mejor herramienta para prevenir un defecto es la que logra aislar la fuente del problema.

Tipos de Poka-Yoke

Esta metodología puede clasificarse en cuatro tipos:

- Secuencial: tiene como base un orden o una secuencia de un proceso. Si no se cumple, no se puede cerrar la tarea y es imposible avanzar al siguiente proceso.
- Informativo: debe ser la información clara, sencilla y directa, así ayuda a los operarios a realizar distintas operaciones sin equivocarse.
- Agrupado: consiste en preparar kits con los materiales y piezas necesarias para llevar a cabo la operación, así no pierden tiempo los operarios en buscar las cosas que requieren, pues todo ya lo tienen a la mano.
- Físico: trata de los cambios en la usabilidad de ciertos dispositivos con la intención de prevenir errores.

Beneficios de Poka-Yoke

Poka-yoke fue diseñado para prevenir los errores humanos, en la visión de lean manufacturing este método es considerado como una herramienta de calidad pues busca aumentar la calidad de los productos elaborados e incrementar el nivel de eficiencia de la producción y las personas.

Algunos de los beneficios o ventajas de este modelo son:

- Mejora de la calidad en las operaciones o procesos.
- Mejora la eficiencia y la productividad de los procesos.
- Minimiza la posibilidad de tener errores humanos.
- Aplicarla es más fácil y barata que el costo de los errores.
- Evita correcciones, reparaciones y controles de calidad posteriores.
- Mejora la experiencia de uso de los clientes.

Tarjetas Kanban

El término Kanban proviene del fabricante japonés de automóviles Toyota. Literalmente significa “señal visual” o “tarjeta visual”.

Fue en el año 1940 cuando Toyota usó Kanban por primera vez. Las tarjetas estaban en forma de notas de papel, fijadas en un tablero físico (tablero Kanban). Los trabajadores de Toyota usaron el sistema de tarjetas Kanban para crear un proceso de trabajo transparente y reducir el desperdicio de producción.

Alrededor de unos 60 años después, David J. Anderson tomó la idea original y puso las bases del método Kanban para el trabajo del conocimiento. Al principio, el método fue implementado en la industria de desarrollo de software y tuvo un tremendo impacto positivo en la productividad de los equipos.

Una tarjeta Kanban es el elemento clave de un tablero Kanban. Cada tarjeta representa una tarea o un trabajo que debe realizarse.

Una tarjeta Kanban contiene información significativa sobre la tarea y su estado en el tablero Kanban, como por ejemplo el tiempo del ciclo, la fecha límite, etc. Toda esta información sirve como un canal de comunicación entre los diferentes miembros del equipo.

En realidad, la aplicación real de las tarjetas Kanban es visualizar el progreso de las tareas desde el momento en que se solicitan hasta el momento en que se consideran hechas. Durante este proceso, las tarjetas:

- Sirven como centros de información
- Reducen la necesidad de reuniones
- Mejoran la transparencia del flujo de trabajo

Eficiencia

La Real Academia Española (RAE) maneja dos definiciones para esta palabra: La primera es la “capacidad de disponer de alguien o de algo para conseguir un efecto determinado” y la segunda, “capacidad de lograr los resultados deseados con el mínimo posible de recursos”.

La eficiencia en administración es cuando se alcanza un objetivo con la menor cantidad de recursos disponibles o el conseguir varios objetivos usando la misma cantidad de recursos.

La capacidad de utilizar a alguien o algo de manera óptima para lograr un resultado específico.

Cuando hablamos de eficiencia nos referimos, básicamente, a hacer bien las cosas. Es decir, realizar una tarea buscando la mejor relación posible entre los recursos empleados y los resultados obtenidos. Es un concepto relacionado, sobre todo, con «cómo» hacer el trabajo. El modelo para la mejora de la eficiencia se apoya en tres pilares básicos: personas, procesos y clientes. Y su objetivo principal es crear valor añadido.

Eficacia

En el Diccionario de la Lengua Española esta se define como “la capacidad de lograr el efecto que se desea o se espera”.

Como una variación del concepto original, el concepto de eficacia en administración se considera como la actuación necesaria para lograr los objetivos propuestos en tiempo y forma. Esta representa una medida de resultados, pero no toma en consideración el tiempo invertido o los recursos empleados.

La capacidad de lograr el efecto deseado o esperado, centrándose en hacer lo correcto de la manera correcta y en el momento adecuado.

La eficacia es hacer las cosas correctas, llevando a cabo tareas de la mejor manera posible para que conduzcan a la consecución de los resultados. Tiene más que ver con «qué» cosas se hacen y no tanto con el “cómo se hacen”. En definitiva, eficacia es hacer todo lo necesario para alcanzar los objetivos deseados o propuestos.

3. Desarrollo del proyecto

3.1 Proyecto en el área de acabado

El área de acabado de Grupo Textil providencia busca hacer mejoras adecuadas para reducir el tiempo de actividades realizadas y poder cumplir con la producción adecuada en el menor tiempo posible. El área de empaque realiza la revisión de los cobertores como segunda inspección debido a que todavía suelen pasar producto no conforme del área de acabado. La eliminación de las actividades que no generen valor al proceso ayuda a ser más eficaz y eficiente la producción.

Consecuencias del segundo filtro de revisión.

- Los cobertores que regresan de empaque con alguna falla tienen que ser revisados por el equipo de calidad provocando una actividad innecesaria que no genera valor al proceso.
- Las fallas que se encuentran en dichos cobertores son visiblemente reconocibles, las principales causas de esto pueden ser por falta de capacitación de personal, fatiga o descuido por exceso de trabajo de las revisadoras.
- Los cobertores que regresan en promedio la cantidad mínima suelen ser de 30 y la cantidad máxima puede llegar a los 90 cobertores. También existen fallas que pueden tener un reproceso como lavado, corte o compostura y regresar a empaque como primera. Al momento de realizar estos reprocesos con un día de atraso hace que se pierda la continuidad de la producción.

3.1.2 Proceso de corte

El corte lo realizan dos personas en una mesa de trabajo, donde ambas personas tiran del rollo de tela cuando ya tiene todo el proceso completo; abrillantado, perchado y la impresión de diseño. Después se cortan en los lados laterales el excedente que tiene de tolerancia al momento de colocar el diseño en el área de estampado, este corte es de aproximadamente 7 centímetros.

Cuando se le quita el excedente lateral del rollo, se procede a hacer los cortes pieza por pieza, que consiste en cortar a lo largo del rollo para dar la medida que tengan

los cobertores, en este caso la tolerancia es de 8 cm de largo y 8 cm de ancho aparte de su medida original para contar con la medida del dobladillo que se la haga en costura. En el caso de la tela Excel por lo general se tiende a coser con duvetina es decir que no se necesita hacer el dobladillo para el marco del cobertor.

Medidas de cobertores One play y Excel

- Matrimonial (1.80 cm x 2.10 cm)
- Matrimonial amigo (1.75 cm x 2.10 cm)
- King Zice (2.40 cm x 2.30 cm)
- Sobre camero (2.00 cm x 2.20 cm)
- Cunero (1.10 cm x 1.40 cm)
- Multiusos (80 cm x 1.50 cm)
- Frazada (1.27 cm x 1.52 cm)
- Individual (1.50 cm x 2.00 m)

Nota: La tolerancia de los cobertores es de ± 5 centímetros, siempre y cuando no altere el diseño.

Las medidas suelen tener modificaciones cuando el cliente las requiere.



Ilustración 9 Proceso de corte

Todas las piezas que salen de corte se trasladan en plataformas a cargo de un operador y antes de salir de la nave se verifica cuantas piezas salieron el diseño y la orden que tiene. Cuando los cobertores llegan al área de acabado se hace un segundo registro de la cantidad que entran, después son entarimados en un apartado específico que es el producto en espera para costura.

3.1.3 Proceso de costura

Cuando los cobertores se encuentren en tarimas, personal de apoyo es encargado distribuir las piezas a las máquinas de costura. Existen 35 costureras que cosen tela Serenity, que es la tela que lleva dobladillo, en el caso de tela Excel hay 6 costureras que colocan duvetina al cobertor. La duvetina es un tipo de cinta de un color en específico que le da apariencia de marco a los cobertores.

En promedio las costureras por día deben de realizar una producción de 400 piezas como mínimo, en un turno normal de 8 am a 4:30 pm. El proceso de costura consiste en agarrar el cobertor que se encuentra del lado izquierdo de las costureras puestos sobre una tarima, después se hace un pequeño dobles de aproximadamente 3 cm en la orilla de la tela, cuando se cose la etiqueta esta debe ser al final por la parte inferior derecha debajo del cobertor.



Ilustración 10 Proceso de costura

Cuando se hace el dobladillo en los cobertores normalmente genera un excedente y este es cortado por refiladoras que se encuentran en la parte posterior de las costureras. Todos los cobertores se dejan en una plataforma recta de aproximadamente 5 metros de largo.

3.1.4 Proceso de revisión

Cuando los cobertores de One play ya tienen el dobladillo y están refilados o tuvieron la costura con duvetina en el caso de la tela Excel, una operadora es encargada de tomar cierta cantidad de cobertores para revisarlos con otra operadora que se encuentra enfrente de la mesa de revisión, la mesa de revisión tiene una medida de 270 cm de largo y 170 cm de ancho.

Esta actividad requiere de los conocimientos de algunas fallas que puedan ser muy notorias para el cliente, cuando revisan el cobertor al principio de la actividad marcan con un lapicero la inicial de la costurera que realizo el dobladillo y el número de mesa que tienen en la parte trasera de la etiqueta, para poder dar seguimiento a los cobertores cuando se encuentre alguna falla.

Por cada cuatro costureras que realicen costura de dobladillo o con duvetina, dos operadoras deberán de revisar cada uno de los cobertores que realicen en las 3 máquinas de costura. En este caso se cuenta con 8 o 10 mesas de revisión dependiendo del trabajo que se requiera realizar primero debido a que existe rotación de personal.

Las revisadoras realizan un doblado tres veces a lo largo del cobertor y uno por la mitad para colocarlos en tarimas y trasladarlos al área de empaque por personal de apoyo o si el cobertor tiene un desperfecto marcan con un masking la falla y se colocan en una tarima. Estos cobertores con fallas tienen una última revisión por el equipo de calidad y ellos los clasifican como falla primera o segunda o también en debidos casos si es aceptable la falla sellarlo y regresar el producto a las mesas de revisión para que continúen el proceso al área empaque.

Por lo general existe mucha rotación de personal en el caso de las revisadoras debido a las faltas que tienen frecuentemente o en algunos casos por que se

necesitan para cubrir otras áreas si se necesita sacar la producción urgente de un pedido de algún cliente.

3.2 Estudio de la situación actual

En el mes de febrero se hizo una recolección de datos para identificar cuantos cobertores con alguna falla en promedio deberían de ser identificados por día en las mesas de revisión.

En una producción normal por día entre los 9,000 a 12,000 cobertores tomando en cuenta tela Excel y Serenity se estima un promedio total de 400 a 600 segundos.

Fecha	One play	Excel	Producción T	Segundas One play	Segundas Excel	Total, de segundas	Porcentaje
01/02/2024	4868	4680	9548	449	97	546	5.72%
02/02/2024	3900	6510	10410	470	200	670	6.44%
03/02/2024	2666	2880	5546	233	133	366	6.60%
05/02/2024	4766	6720	11486	355	134	489	4.26%
06/02/2024	6136	5370	11506	380	190	570	4.95%
07/02/2024	6446	2820	9266	456	351	807	8.71%
08/02/2024	6344	90	6434	477	19	496	7.71%
09/02/2024	6266	3828	10094	453	138	591	5.85%
10/02/2024	4440	3840	8280	363	116	479	5.79%
12/02/2024	8666	5670	14336	370	170	540	3.77%
13/02/2024	3726	2880	6606	405	168	573	8.67%
14/02/2024	4004	5580	9584	271	232	503	5.25%
15/02/2024	7807	780	8587	520	124	644	7.50%
16/02/2024	8324	4800	13124	483	67	550	4.19%
17/02/2024	4690	7060	11750	242	43	285	2.43%
19/02/2024	4143	6481	10624	396	173	569	5.36%
20/02/2024	4618	4320	8938	327	252	579	6.48%
21/02/2024	4540	4845	9385	353	132	485	5.17%
22/02/2024	6664	1287	7951	362	49	411	5.17%
23/02/2024	7714	1550	9264	519	72	591	6.38%
24/02/2024	5410	260	5670	485	25	510	8.99%
26/02/2024	7240	1920	9160	463	13	476	5.20%
27/02/2024	3754	5760	9514	273	119	392	4.12%
28/02/2024	5186	4830	10016	356	235	591	5.90%

Tabla 1 Recolección de datos para identificar número de cobertores con alguna falla

Devoluciones del área de empaque

En la siguiente tabla se muestran la cantidad de devoluciones del área de empaque se toma en cuenta desde el 15 de enero de 2024 como semana 3 y finaliza el día 03 de mayo de 2024 como la semana 18.

Semana	Producción One play	Devoluciones de fallas
Semana 3	78620	430
Semana 4	68902	301
Semana 5	67260	328
Semana 6	57762	394
Semana 7	55424	297
Semana 8	77737	321
Semana 9	51575	235
Semana 10	44244	198
Semana 11	38018	214
Semana 12	33039	80
Semana 13	0	0
Semana 14	19946	230
Semana 15	33890	334
Semana 16	49412	368
Semana 17	48523	272
Semana 18	46028	220

Tabla 2 Cantidad de devoluciones del Área de Empaque

Los días que se tomaron en cuenta fue de lunes a sábado sin contar la semana 13 que fue suspendida por vacaciones. El promedio de cobertores devueltos del área de empaque es de 250 cobertores por semana.

3.2.1 Fallas más frecuentes enero 2024 – mayo- 2024

Los datos de las fallas totales fueron tomados en cuenta en la realización de todos los productos de Grupo Textil Providencia en este apartado se tomaron en cuenta los cobertores de One play, Excel y Edredón. Todos los productos se reportan cuando llegan al área de acabado, cuando se clasifica como primera y también cuando en su defecto lleva alguna falla, el tiempo de producción que toma hacer un cobertor desde el desarrollo en los telares le toma aproximadamente 2 a 5 días dependiendo la urgencia que tenga el pedido.

Para la recolección de datos se tomaron en cuenta las 20 fallas potenciales y más frecuentes, la falla que suele tener más impacto en la producción de los cobertores son los que están abiertos por falta de filamento debido a que representa una cuarta parte de las fallas totales de los productos.

Listado de fallas del mes de enero

Fallas	Total, de piezas
Abierto por falta de filamento	4723

Paro de maquina	2232
Rotos por manejo	2148
Mancha por cuchilla	1464
Sucios por manejo	1073
Pliegue de kera	1057
Contracción de filamento larga	994
Sucio por atado	801
Mal cortado por cuchilla	719
Puntas	678
Manchas del vaporizado	609
Falla de peine	593
Torcido por trama	586
Roto por aguja	521
Falla por hilo	505
Hilo manchado	497
Gota de agua	235
Contracción de filamento chica	172
Manchas del lavadero	154
Manchas de aceite	141

Tabla 3 Listado de fallas en el mes de enero

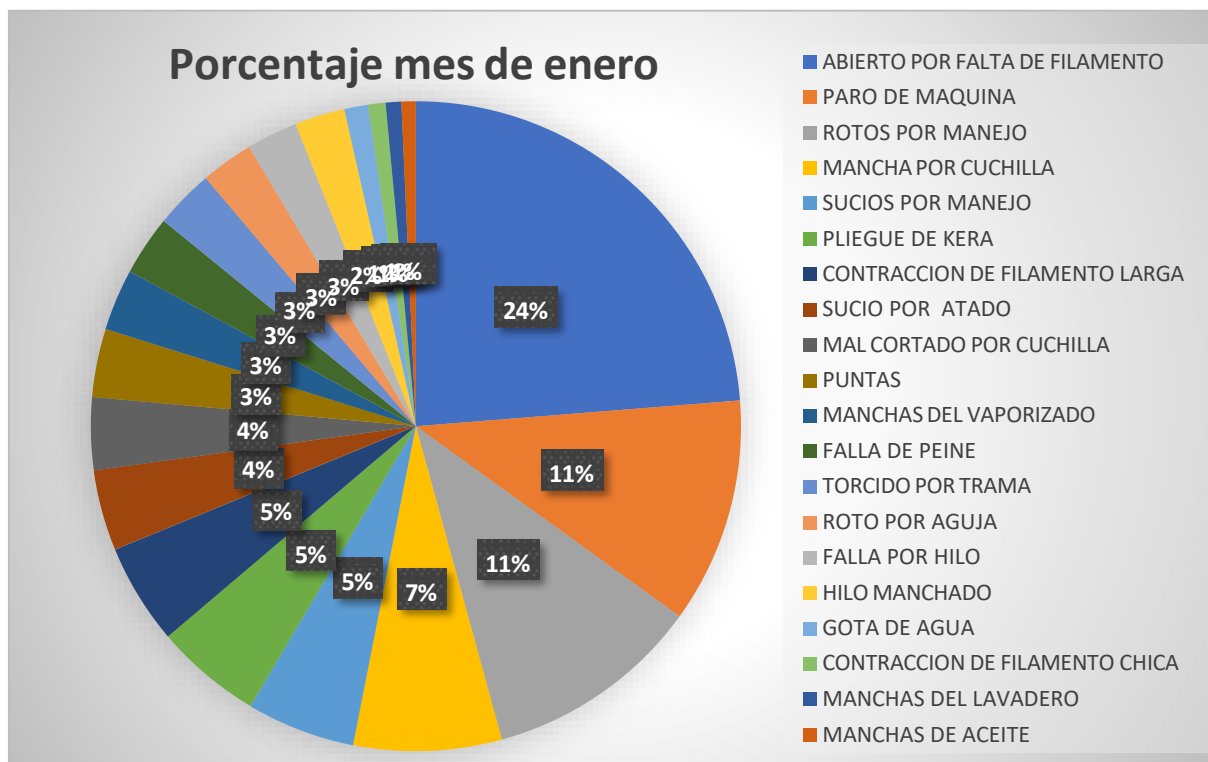


Ilustración 11 Gráfico de porcentaje de fallas en el mes de enero

Listado de fallas del mes de febrero

Fallas	Total, de piezas
Abierto por falta de filamento	3726
Paro de maquina	1619
Rotos por manejo	1594
Mancha por cuchilla	1495
Sucios por manejo	875
Pliegue de kera	743
Mal cortado por cuchilla	687
Manchas del vaporizado	576
Torcido por trama	570
Falla de peine	559
Contracción de filamento larga	548
Sucio por atado	526
Falla por hilo	436
Roto por aguja	424
Hilo manchado	393
Puntas	360
Contracción de filamento chica	190
Gota de agua	180
Rayado de cabezal	171
Dibujo mal centrado	163

Tabla 4 Listado de fallas en el mes de febrero

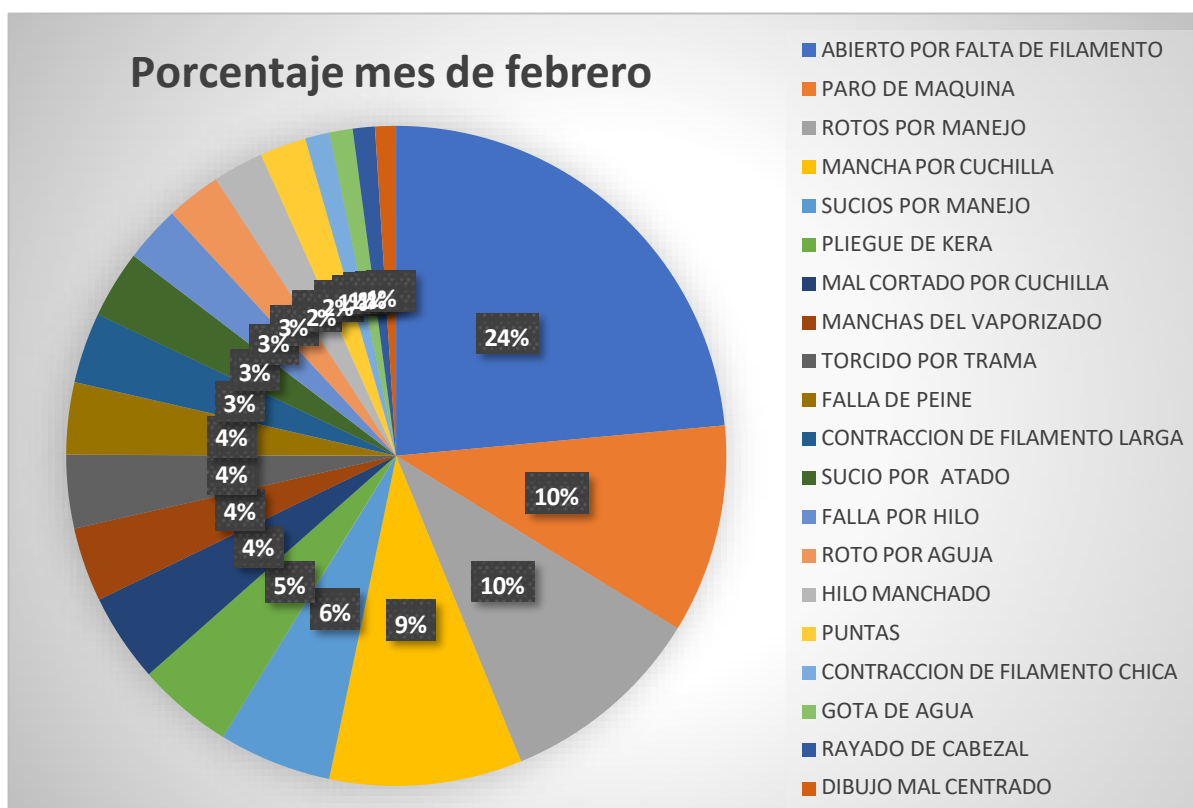


Ilustración 12 Gráfico de porcentaje de fallas en el mes de febrero

Listado de fallas del mes de marzo

Fallas	Total, de piezas
Abierto por falta de filamento	2873
Rotos por manejo	1232
Mancha por cuchilla	1145
Paro de maquina	1013
Sucios por manejo	521
Mal cortado por cuchilla	514
Pliegue de kera	426
Contracción de filamento larga	424
Manchas del vaporizado	353
Falla por hilo	330
Falla de peine	329
Sucio por atado	329
Roto por aguja	314
Torcido por trama	298
Hilo manchado	265
Rayado de cabezal	252
Puntas	252

Manchas del lavadero	140
Gota de agua	129
Manchas de aceite	110

Tabla 5 Listado de fallas en el mes de marzo

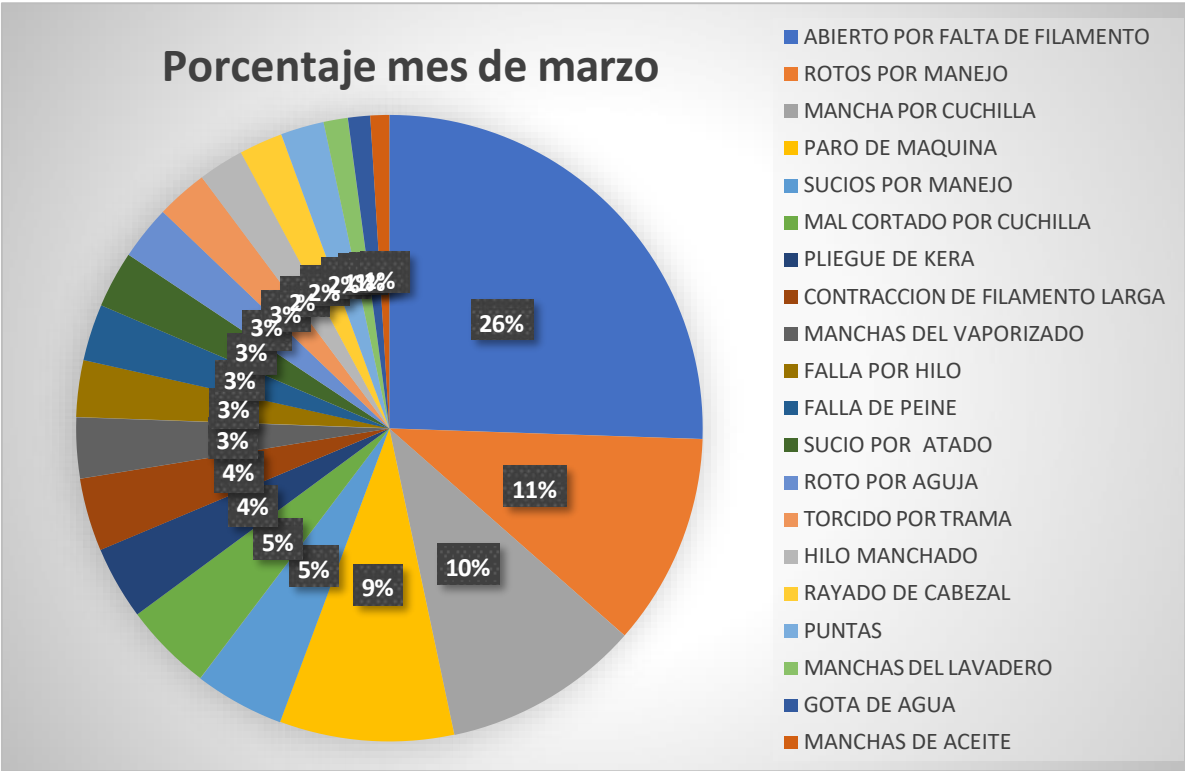


Ilustración 13 Gráfico de fallas en el mes de marzo

Listado de fallas del mes de abril

Fallas	Total, de piezas
Abierto por falta de filamento	4077
Rotos por manejo	1968
Paro de maquina	1597
Mancha por cuchilla	1320
Pliegue de kera	1031
Mal cortado por cuchilla	1027
Falla de peine	807
Torcido por trama	730
Rayado de cabezal	730
Falla por hilo	603
Sucios por manejo	534
Manchas del vaporizado	521
Arrastre de cabezal	406
Contracción de filamento larga	359

Sucio por atado	358
Roto por aguja	302
Dibujo mal centrado	277
Hilo manchado	244
Replicado de vaporizado	243
Puntas	236

Tabla 6 Listado de fallas en el mes de abril

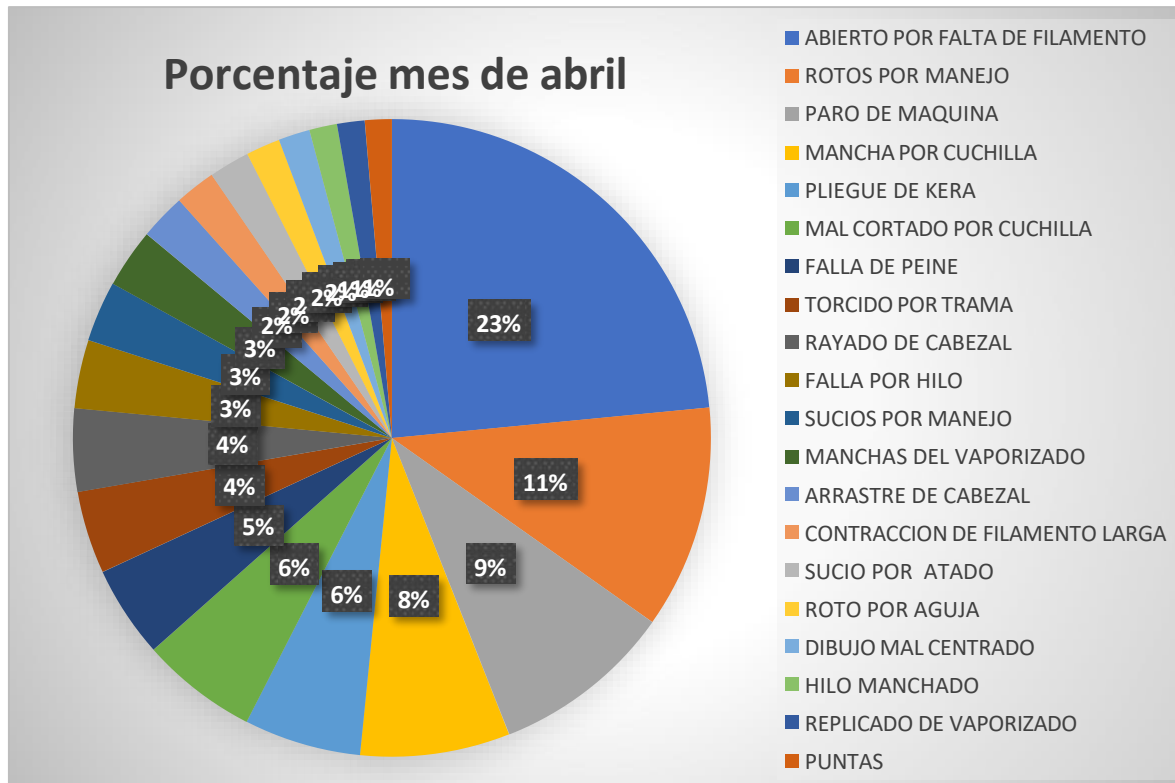


Ilustración 14 Gráfico de porcentaje de fallas en el mes de abril

Diagrama de Pareto

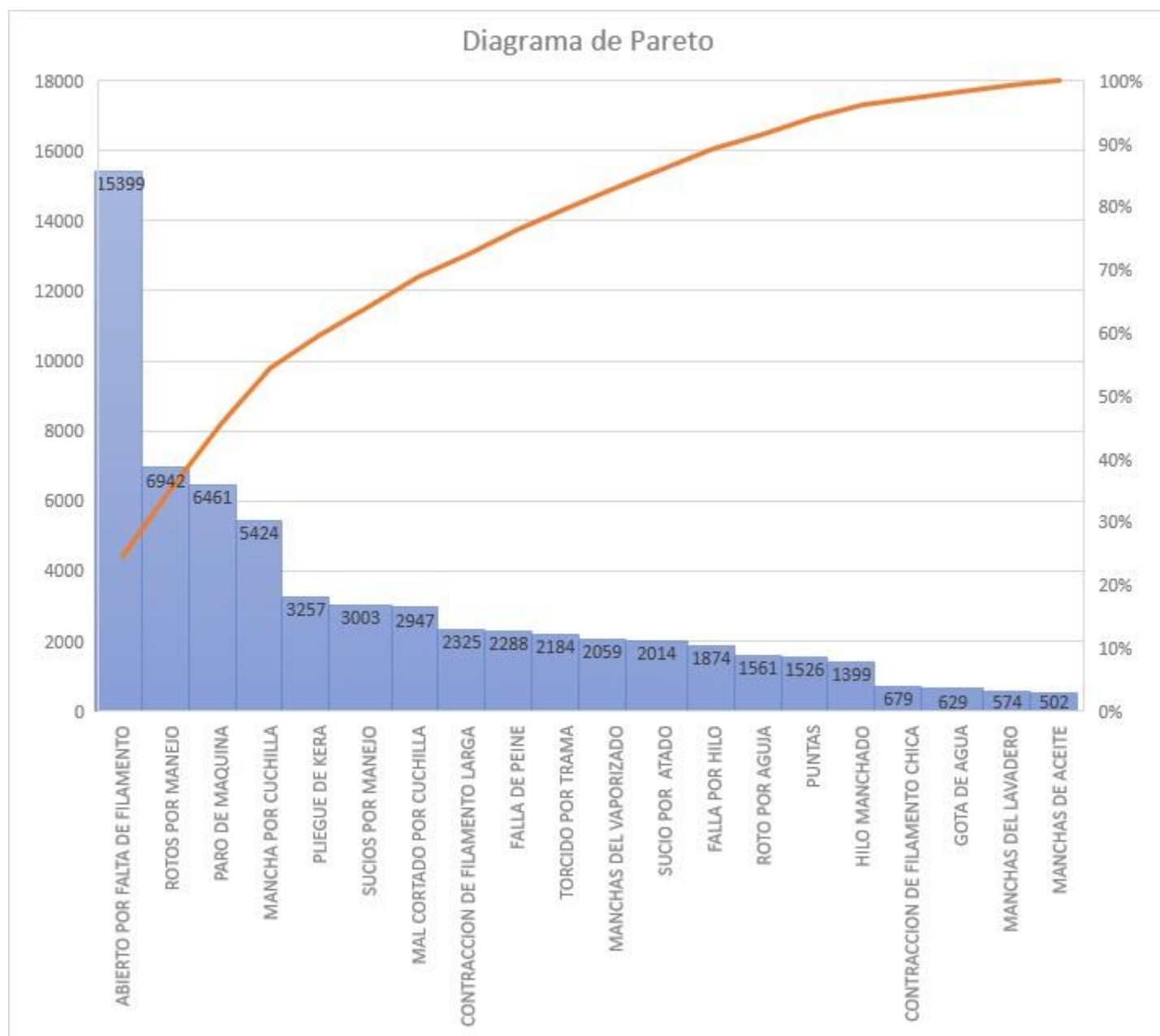


Ilustración 15 Diagrama de Pareto de las fallas encontradas

Las fallas Abierto por falta de filamento y rotos por manejo son las que más se presentan en el proceso las causas principales de estas fallas son:

Abierto por falta de filamento:

- Las máquinas de tejido no tienen mantenimiento provocando que se abran los tejidos de la tela.
- Falta de inspección a las máquinas de tejido por descuido de los operadores las agujas pueden fallar en el momento de trabajo y no son detenidas en el momento
- Cuando la tela es tratada en corte o rama y no se tiene el debido cuidado al colocar en las roladoras están tienden a abrirse

Rotos por manejo

- Cuando el proceso de rama no es inspeccionado correctamente la tela se puede romper debido al calor o presión de la maquina
- Cuando la tela no es tratada correctamente por los operadores ya sea en las tarimas, montacargas corte esta tiende a romperse por algún golpe o corte indebido.
- Cuando se realiza el cambio de aguja en el tejido por lo general la tela tiende a romperse

Estas fallas por lo general se hacen presentes y son poco probables de desaparecer, pero se informó la situación al área de tejido para que la tela fuera mejor trabaja y poder evitar estos riesgos o fallas.

En cuestión de la mesa de revisión se notificará que solo en el caso de las fallas abierto por filamento tendrán un criterio de aceptación aceptable que se encontrara explicado en el Poka Yoke para tener en cuenta cual es el promedio que se estima de cobertores con estas fallas.

Sin embargo, también se mencionará los rotos por manejo que es una falla que no tiene alguna acción correctiva o criterio de aceptación por lo tanto se tomara en cuenta como segunda directa.

3.3 Identificación de las causas



Ilustración 16 Diagrama Ishikawa: Identificación de las causas

Mano de Obra:

Falta de capacitación: Este problema suele darse dado que, al no tener la capacitación adecuada, las operadoras encargadas de revisar el producto antes de pasar a empaque no están detectando las fallas.

Fatiga o cansancio: Las operadoras pueden estar agotadas, lo que disminuye su capacidad para detectar defectos.

Alta rotación de personal: La inexperiencia debido a la rotación frecuente del personal puede llevar a que no tengan el conocimiento adecuado para detectar fallas.

Medición:

Criterios de calidad inadecuados: Los criterios utilizados para evaluar los cobertores pueden no ser suficientemente estrictos

Materiales:

Defectos en la tela: Defectos inherentes en la tela que no fueron identificados, es decir si en el área de corte al revisar bien la tela se detectara desde ese punto las numerosas fallas se evitaría mandar un rollo con defectos y por lo tanto se evitaría el enviar tantos cobertores con falla.

Método:

Procedimientos de inspección deficientes: Los procedimientos establecidos para revisar los cobertores antes de empaquetarlos pueden no ser adecuados.

Instrucciones poco claras: Las guías o instrucciones para la inspección y empaque pueden no estar bien definidas o bien no existen.

La mayoría del personal no logra identificar las fallas visuales en el cobertor o no conoce por nombre o la causa donde se origina y en qué punto es rechazado o aceptado. Existen capacitaciones al personal donde se explican cada una de las fallas, para saber cuándo un producto se considera rechazo o si se pueden realizar acciones correctivas, por lo general estas acciones correctivas son ajustes de pieza o un reproceso. El criterio va a depender cuando la falla no provoque un daño potencial al cobertor en un determinado periodo de tiempo o que altere el diseño y se muestre como un producto no conforme para el cliente.

3.4 Clasificación de las fallas

Fallas segundas – primeras: Se consideran así a los cobertores que presentan una falla que hace que el producto no sea llamativo para el cliente, que haga que con el tiempo se pueda dañar y/o el diseño sufra alguna alteración mínima, pero se pueda notar en la perspectiva del cliente.

Fallas segundas – segundas: Cualquier alteración que tenga el producto un daño que sea muy notorio en el diseño o un roto por las agujas en el telar o rotos por manejo al momento de tratar la tela en proceso.

ÁREA DONDE SE PRODUCE LA FALLA	FALLA	IMAGEN	DESCRIPCIÓN	EXISTE CRITERIO DE ACEPTACIÓN
Área de tejido	Abierto por falta de filamento		Falla en el Telar por hilo (s) rotos o falta de ellos de la base (Trama-Cadena)	Cuando el defecto se encuentra en una zona secundaria y con una longitud entre 1cm a 10 cm y con un solo 1 faltante este defecto y siempre y cuando no se abra el tejido se considera ACEPTABLE
	Contracción de filamento larga		Ocurre cuando se unen dos o más hilos en la horquilla tensando los filamentos.	Cuando el defecto en el tejido no se abra, se encuentre en una zona secundaria, y en un color oscuro (se disimula más el defecto) este podrá ser considerado como ACEPTABLE.
	Contracción de filamento chica		Ocurre cuando se unen dos o más hilos en la horquilla tensando los filamentos.	Cuando el defecto en el tejido no se abra, se encuentre en una zona secundaria, y en un color oscuro (se disimula más el defecto) este podrá ser considerado como ACEPTABLE.
	Falla de peine		Es cuando las agujas rozan con los ojillos de los peines del telar, originando que la tela se arañe. Las temperaturas altas y o bajas desajustan los peines.	Todo producto con este defecto se considera RECHAZADO
	Falla por hilo		Falla en el Telar por hilo (s) rotos o falta de ellos de pelo.	Cuando el defecto se encuentra en una zona secundaria y con una longitud entre 1 cm a 10 cm, con un solo 1 faltante y es cubierto por los hilos de pelo de los costados y el tejido no se abra o se rompa, este defecto se

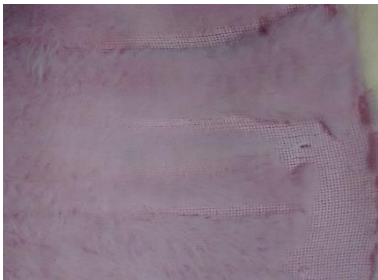
			considera ACEPTABLE.
Hilo manchado		Son hilos manchados de polvo y/o grasa, que se utilizan en el proceso de urdido en julios, estos pueden ser de base y/o pelo.	Cuando el defecto tenga una longitud entre 1 cm a 5 cm y la tonalidad sea lo más tenue a los colores del diseño, situándose la falla en una Zona Secundaria, este podría ser considerado como ACEPTABLE.
Mal cortado por cuchilla		Factores diversos en el medio ambiente del área de corte: *Falta de atención por parte del operador, al realizar las operaciones para el corte de la tela. • No ajustar la bancada para cada cambio de tela. • Desgaste de la cuchilla • Rollos de Tela Torcidos • Rollos mal rameados por lo que el rollo muestra holanes en las orillas	Cuando el defecto tenga forma lineal, una longitud no mayor a 10 cm, este podrá ser considerado para refilado. El cual Calidad de Producto Final determinara si el Producto es Conforme para el Cliente o no, después de haber pasado por el proceso de refilado; Cuando el mal corte del pelo no sea tan notable tanto en la parte media como en las orillas de los rollos se puede considerar como ACEPTABLE
Manchas de aceite		Factores diversos en el medio ambiente del área de tejido como, la maquinaria, la materia prima utilizan el aceite que puede caer en el tejido por accidente, descuido y falta de limpieza en telares.	Cuando el defecto se presente se considera para limpieza o lavado del producto; si la mancha desaparece se considera ACEPTABLE
Roto por aguja		Este defecto se produce cuando se hace el cambio de aguja en el tejido	Todo producto con este defecto se considera RECHAZADO

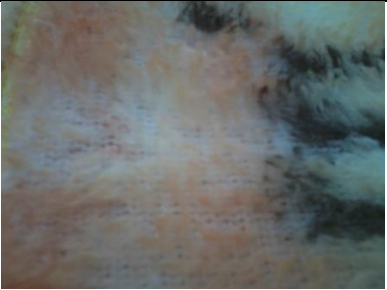
	Sucio por atado		Cuando las telas se han terminado (base y/o pelo) se realiza el repaso y/o atado de las telas y los filamentos deben de ser unidos con grasa (el atado) para hacer eficiente la operación que como consecuencia se mancha la tela y se visualizan las uniones.	Todo producto con este defecto se considera RECHAZADO
	Mancha por cuchilla		Este defecto sucede cuando se para la maquina (cortadora) y las piedras siguen afilando la cuchilla por lo que se acumula el polvo de la cuchilla formando una línea oscura que posteriormente degrada el color cuando está en el área de estampado.	Cuando el defecto tenga una longitud No mayor a 10 cm y el color no se vea degradado se considera como ACEPTABLE.
Estampado	Arrastre de cabezal		Es cuando el diseño estampado en la tela presenta uno o varios de los colores desvanecidos a lo largo de la misma, ya que la tela se adhiere al marco y corrió la banda sin soltar la tela pegada al marco. Se ha notado que principalmente se pega la tela al inicio y final de la tela o cuando hay un paro de espera	Cuando el defecto se encuentra en cualquiera de las zonas del diseño del producto se considera como RECHAZADO
	Color migrado		Es cuando los tiempos de cada paro que hace la estampadora son largos y el flujo del color tiende ir hacia el centro del diseño, filtrando o escurriendo por la malla.	Cuando el defecto tenga una longitud entre 1 cm a 5 cm, se ubique en una zona secundaria y no afecte al diseño este podrá ser considerado como Aceptable

Color no fijado		Es cuando: *En la tela se presentan manchas de color opaco e irregulares al salir de la cámara de vaporizado debido a una falta de temperatura y concentración uniforme de la misma, dentro de la cámara de vaporizado, donde el color no se cuece. *Los gramajes y alturas de pelo diferentes en cada uno de los rollos que entran a la cámara de vaporizado, generando variación en las temperaturas. *La tela se dobla en el secadero y/o cámara de vaporizado e impide que el color se fije.	Cuando el defecto tenga una longitud entre 1 cm a 10 cm, la tonalidad del color no se ve afectada y se ubique en una zona secundaria este podrá ser considerado ACEPTABLE
Contaminados		Es cuando las aguas de las tinajas de lavado tienen exceso de color en ellas contaminando los colores claros con este exceso de color	
Dibujo mal centrado		Es cuando la estampadora se alarma presentando una falla eléctrica y/o mecánica, en la que la banda sufre un movimiento inesperado, descentrando el diseño al igual que cuando la banda no trae el suficiente pegamento provocando que se mueva la tela haciendo que las imágenes de los marcos no coincidan; Cuando se mueve la Banda	Cuando el defecto tenga una longitud en el desfase de menos de 5 mm y no pierda la imagen del diseño, este podrá ser considerado como ACEPTABLE

Diferente tono por foulard		Es cuando el trapo no realiza la función de limpiar el foulard, por exceso de color (sucio) o falta de flujo de agua en el trapo al igual que el trapo no se cambia constantemente; Desgaste del Foulard	Cuando la tonalidad de la mancha no afecte el patrón del diseño, estas pueden ser de longitud larga o corta, siendo considerado ACEPTABLE
Pliegue por foulard		Es cuando la tela presenta tensión en las orillas, torcida y empalmes mal cosidos y entra doblada entre los cilindros del foulard, formando un doble o pliegue en la tela atenuando el color.	Cuando el defecto tenga una longitud entre 1 cm a 10 cm, tenga forma lineal, la tonalidad del color no se vea tan y se ubique en una zona secundaria este podrá ser considerado ACEPTABLE
Falta de color		Es cuando La tela le falta alguno de los colores en el diseño, parcial o totalmente, debido a una falta de dosificación de color en los marcos.	Cuando el defecto tenga una longitud entre 1 cm a 5 cm, se ubique en una zona secundaria y el defecto no afecte el diseño se considera ACEPTABLE; Cuando la falla no sea no sea perceptible al cliente.
Gota de agua		Es cuando la estampadora hace un paro por un largo tiempo, haciendo que el agua que limpia la banda se acumule en la misma y llegue hasta la tela de la mesa	Todo producto con este defecto se considera RECHAZADO
Gota de tinta		Ocurre cuando alguno de los cabezales se tapa y no saca la tinta y el exceso de este sale disparejo. También pueden ocasionarlo los cabezales dañados	Cuando la tonalidad de la gota de tinta no altere el diseño se considera ACEPTABLE.

Manchas de aceite al vaporizado		Los materiales de los que está compuesto el hilo, al exponer la tela a temperaturas altas, el aceite del hilo se condensa, que por el exceso de él y acumulamiento en el techo del vaporizado este tiende a escurrir o gotear sobre la tela	Si la mancha de aceite es eliminada por el lavadero, no degrado el color, y en el perchado le salió pelo por la otra cara este se considera ACEPTABLE
Manchas por paro de maquina		Es cuando la rama para por factores de proceso (cambio y/o atado de rollo), y los quemadores-ventiladores quedan encendidos durante ese paro degradando el color	Cuando el defecto se encuentre en una zona secundaria, y la tonalidad del color no se vea afectada este podrá ser considerado como ACEPTABLE
Manchas del vaporizado		Cuando la tela entra al vaporizado y se hacen las bolsas estas llegan a juntarse o rozar entre ellas cuando se hace el avance de cadena provocando estas manchas entre la tela.	Cuando el defecto no afecte y/o cambie el diseño, se ubique en una zona secundaria este podrá ser considerado ACEPTABLE
Paro de maquina		Cuando las telas llegan torcidas, se encuentran rotas tienen que parar la máquina debido a que existe un reacomodo de la tela. En algunos casos los cabezales se encuentran dañados y pueden ocasionar que exista el paro para mantenimiento.	Todo producto con este defecto se considera RECHAZADO

Pegamento		Es cuando existe un exceso de pegamento en la tela por la cara B, debido a que la rasqueta no está nivelada y hace que pase pegamento de más. Al igual que las borras hacen un tipo de cuña entre la banda y la rasqueta, haciendo pasar exceso de pegamento por una falta de limpieza entre las misma.	Cuando el defecto se encuentra en cualquiera de las zonas del producto se considera como RECHAZADO; ya que el producto no tiene pelo del revés
Pliegue de kera		Es cuando la tela se dobla desde la entrada de la mesa; más recurrente en los empalmes de cada rollo de tela; y el color de cada marco se le es difícil de penetrar.	Cuando el defecto tenga una longitud entre 1 cm a 10 cm, tenga forma lineal y se ubique en una zona secundaria este podrá ser considerado ACEPTABLE
Replicado de vaporizado		El replicado del producto se presenta de 2 maneas; una por replica dentro del vaporizado o por Espera del rollo de estampado a acabado o de acabado a confección.	Cuando el defecto sea muy tenue y no sea tan evidente se puede considerar como ACEPTABLE; Cuando se da una réplica por espera hay que regresar el rollo a relavar siempre y cuando el color de la réplica no se haya adherido por algún proceso de calor
Mal perchado		Es cuando la tela presenta tensión en las orillas, torcida y empalmes mal cosidos y entra doblada entre los cilindros de la vestidura, formando un dobles o pliegue que evita que la vestidura saque el pelo de la tela	Todo producto con este defecto se considera RECHAZADO

	Quemados		Es cuando la tela presenta tensión en las orillas, torcida, empalmes mal cosidos ocasionando que la tela entre doblada entre la telera y el pol rotor formando un doble o pliegue que quema la tela, plastificando el hilo.	Cuando la falla tenga una longitud menor a 10 cm, su ubicación sea en una zona secundaria y el grosor de la línea sea delgada grosor de 1mm, se considera ACEPTABLE.
	Vacíos		Cuando el producto se percha del lado de la cara A, y se ejerce más carga con la vestidura sobre esta cara, se produce un vacío en el pelo.	Si el vacío cubre se encuentra en una zona secundaria, y NO es visible la base ya que el pelo cubre esta misma, este se considera ACEPTADO
Confección (otros)	Torcidos		Producto asimétrico que ocasiona que el producto pierda la forma del diseño.	Cuando el defecto tenga una diferencia en su simetría entre 1cm a 5 cm y este podrá ser considerado como ACEPTABLE. También es importante mandar a emparejar las piezas al corte sin perder de vista el tamaño final del producto
	Rotos por manejo		Diversos factores en el traslado del material de un área a otra ocasionan que se rasgue o rompa el producto.	Todo producto con este defecto se considera RECHAZADO
	Punta segunda		Es la unión de dos rollos con agujas para la continuación de un proceso en maquinaria, este podría ser en rama, en corte, o en perchas.	Todo producto con este defecto se considera RECHAZADO

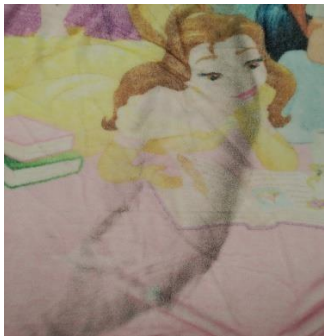
Sucio por manejo		Cuando se trasladan los rollos, en patines, plataformas o montacargas se acostumbra a dejar en el suelo y provoca que estos se encuentren sucios después del proceso que tienen los cobertores.	Cuando la tela al ser transportada de un área a otra puede ensuciarse a la hora de su manejo cuando se encuentra en buenas condiciones, calidad designa si puede ser llevada al proceso de lavado
Abanico		Cuando el producto se termofija en la rama, y este no es sujetado por las agujas, al estiran la tela esta es deformada en abanico.	Cuando el producto tenga un arco (Abanico) el cual no afecte ni perdiendo la forma original a la que fue diseñado, este se considera ACEPTABLE.
Punta primera		Es la parte final de los rollos donde contienen los datos desde que salen de los telares y en corte, se encuentra en la cara trasera del cobertor	Todo producto con este defecto se considera RECHAZADO

Tabla 7 Clasificación de las fallas

3.4 Acciones correctivas

3.4.1 Poka yoke

Esta herramienta nos permite hacer una comparación visual de las fallas con la finalidad de establecer un criterio de aceptación y rechazo. También se hizo una breve explicación de las fallas y el por qué surgen en cada área. Además de especificar hasta qué punto la falla se clasifica como aceptado o rechazado.

LISTADO DE FALLAS	IMAGEN	CRITERIO DE ACEPTACIÓN
Abierto por falta de filamento		Cuando el defecto se encuentra en una zona secundaria y con una longitud entre 1cm a 10 cm es ACEPTABLE
Paro de maquina		Todo producto con este defecto se considera RECHAZADO
Roto por aguja o manejo		Todo producto con este defecto se considera RECHAZADO
Mancha por cuchilla		Cuando el defecto tenga una longitud No mayor a 10 cm y el color no se vea degradado se considera como ACEPTABLE
Pliegue de kera		Cuando el defecto tenga una longitud entre 1 cm a 10 cm, tenga forma lineal y se ubique en una zona secundaria este podrá ser considerado ACEPTABLE
Sucio por manejo		Si el cobertor se encuentra en óptimas condiciones para lavado se considera para reproceso de lavado.

Tabla 8 Acciones correctivas: Poka yoke (1)

Contracción larga		Cuando el defecto en el tejido no se abra, se encuentre en una zona secundaria, y en un color oscuro, este podrá ser considerado como ACEPTABLE.
Sucio por atado		Todo producto con este defecto se considera RECHAZADO
Mal cortado por cuchilla		Cuando el mal corte del pelo no sea tan notable tanto en la parte media como en las orillas de los rollos se puede considerar como ACEPTABLE
Punta primera		Todo producto con este defecto se considera RECHAZADO
Punta segunda		Todo producto con este defecto se considera RECHAZADO
Manchas de vaporizado		Cuando el defecto no afecte y/o cambie el diseño, se ubique en una zona secundaria este podrá ser considerado ACEPTABLE

Tabla 9 Acciones correctivas: Poka yoke (2)

Se seleccionaron las fallas más comunes consideradas también fallas que se encuentran siempre en el proceso al realizar un cobertor.

Para la parte de la medida del cobertor contando con el límite de tolerancia que maneja la empresa se realizó la colocación de cinta métrica plástica en las orillas de las mesas de revisión. También se colocó un recuadro donde señala la parte de las medidas de cada cobertor.

MEDIDAS DE ONE PLAY Y EXCEL

- Matrimonial (1.80 cm x 2.10 cm)
- Matrimonial amigo (1.75 cm x 2.10 cm)
- King Zice (2.40 cm x 2.30 cm)
- Sobre camero (2.00 cm x 2.20 cm)
- Cunero (1.10 cm x 1.40 cm)
- Multiusos (80 cm x 1.50 cm)
- Frazada (1.27 cm x 1.52 cm)
- Individual (1.50 cm x 2.00 m)

La tolerancia de los cobertores es de ± 8 centímetros, siempre y cuando no altere el diseño.

Las medidas suelen tener modificaciones cuando el cliente las requiere.

Ilustración 17 Recuadro para indicar la parte de las medidas de cada cobertor

Cabe recalcar que las herramientas Poka Yoke son la que se espera tenga más impacto por ser una herramienta que estará a disposición de cualquier persona que se encuentre cerca de las mesas de revisión, así como también la descripción de aceptación o rechazo ayudara a las operadoras de revisión a familiarizarse con las fallas, con su nombre su criterio de aceptación y donde se origina asiendo que la tarea continua sea más rápida y a su vez más eficaz.

3.4.2. Capacitaciones

Las capacitaciones realizadas al personal del área de compostura serán específicamente de lo que se realizó en este proyecto.

- Capacitación sobre el uso de las imágenes del poka yoke: Explicación de la funcionalidad y los criterios de aceptación
- Capacitación de la cinta-metro y medidas: Fomentar el uso de la cinta-metro en el margen de la mesa de revisión para verificación de medidas y su criterio de aceptación.
- Capacitación del marcado en etiquetas: Explicación de la nueva forma de marcar las etiquetas en base a lo establecido en el diagrama de flujo.

3.4.3. Fallas más comunes identificaciones rápidas de 2da. Segundas

Todos los cobertores que tuvieron el proceso completo antes de llegar a corte son registrados por una operadora que verifica el rollo y las piezas del diseño que llegaron para tener un registro así de los cobertores que salgan una vez que estos cobertores hayan sido cortados pieza por pieza. El corte se considera la primera parte de acabado, en esta área se detectan algunos rollos que se encuentren con alguna falla de forma excesiva es decir que de las 200 piezas que puede traer un rollo la mitad se encuentre con algún defecto. En este caso el equipo de calidad del área de acabado verifica y realiza las acciones correctivas determinadas para que el rollo pueda continuar su proceso.

Una vez que el rollo es liberado, se extiende la primera pieza en corte para verificar que medida tendrá cada cobertor, se marca la medida de corte y se empieza a cortar los lados del cobertor y después en un segundo corte el ancho que tendrá este.

Se sugirió que al momento de hacer el segundo corte y pasarlo con el operador encargado de doblar dicho cobertor, en el caso de que se detectara una falla clasificada como 2da. Segunda se tomara en cuenta para ser separado y ser trasladado con una etiqueta de producto no conforme.

Los cobertores que se toman en cuenta como producto no conforme Grupo Textil Providencia suele venderlos a un cliente para vender estos cobertores a un precio más bajo pero que hace que no sufra una mayor pérdida la empresa. Es por eso por lo que los cobertores detectados como segundas, también deben de tener su compostura en el área de acabado.

3.4.4. Identificación en el área de corte de segundas

La realización de una tarjeta tipo Kanban funcionara para determinar el número de piezas con alguna falla clasifica como segunda directo, que se identificaran en el proceso de corte. Esto para facilitar a las costureras la confección sin etiqueta a su vez permitiendo que las operadoras de revisión no tengan que realizar la actividad de revisión completa si no solamente el doble y apartar en la tarima de segunda inspección para el equipo de calidad.

Las tarjetas de Kanban permiten que el siguiente proceso pueda saber tu trabajo y así mismo trabajar en sintonía, en este caso se utilizara para la identificación de las piezas con algún defecto para dar mayor facilidad de trabajo a esas piezas que no tendrán la misma ganancia que un producto de primera.

Fallas con clasificación segundas directo

- Roto por manejo
- Roto por aguja
- Punta primera
- Punta segunda
- Mancha por cuchilla muy notable
- Paros de maquina más del 50%
- Abierto por rama
- Pliegue de kera que afecte a la parte primaria del diseño

Diseño de Tarjeta

"Segundas Directo"
Diseño: _____
Num. Orden: _____
Pzas totales: _____
Pzas sin etiqueta: _____
Pzas segundas 1A: _____
Pzas 2da Segunda: _____

Ejemplo de Tarjeta

Corte	Acabado	Revisión
Segundas Directo Diseño: <u>Spiderman</u> Num. Orden: <u>450</u> Pzas totales: <u>15</u> Pzas sin etiqueta: <u> </u> Pzas segundas 1A: <u> </u> Pzas 2da Segunda: <u> </u>	Segundas Directo Diseño: <u>Spiderman</u> Num. Orden: <u>450</u> Pzas totales: <u>15</u> Pzas sin etiqueta: <u>15</u> Pzas segundas 1A: <u> </u> Pzas 2da Segunda: <u> </u>	Segundas Directo Diseño: <u>Spiderman</u> Num. Orden: <u>450</u> Pzas totales: <u>15</u> Pzas sin etiqueta: <u>15</u> Pzas segundas 1A: <u>8</u> Pzas 2da Segunda: <u>7</u>

Tabla 10 Ejemplo Tarjeta Kanban

3.4.5. Diagrama de cómo realizar el marcado

Cuando los cobertores ya tienen la confección y se le a colocado la etiqueta el personal de revisión es encargado de marcar con lapicero en la parte trasera el número de mesa de revisión y las iniciales de la persona que hizo la costura de la etiqueta, para evitar hacerlo en todas las etiquetas se fomentó hacerlo cuando el cobertor cumpla con los criterios de calidad aceptables.

Diagrama de Marcado de Etiqueta

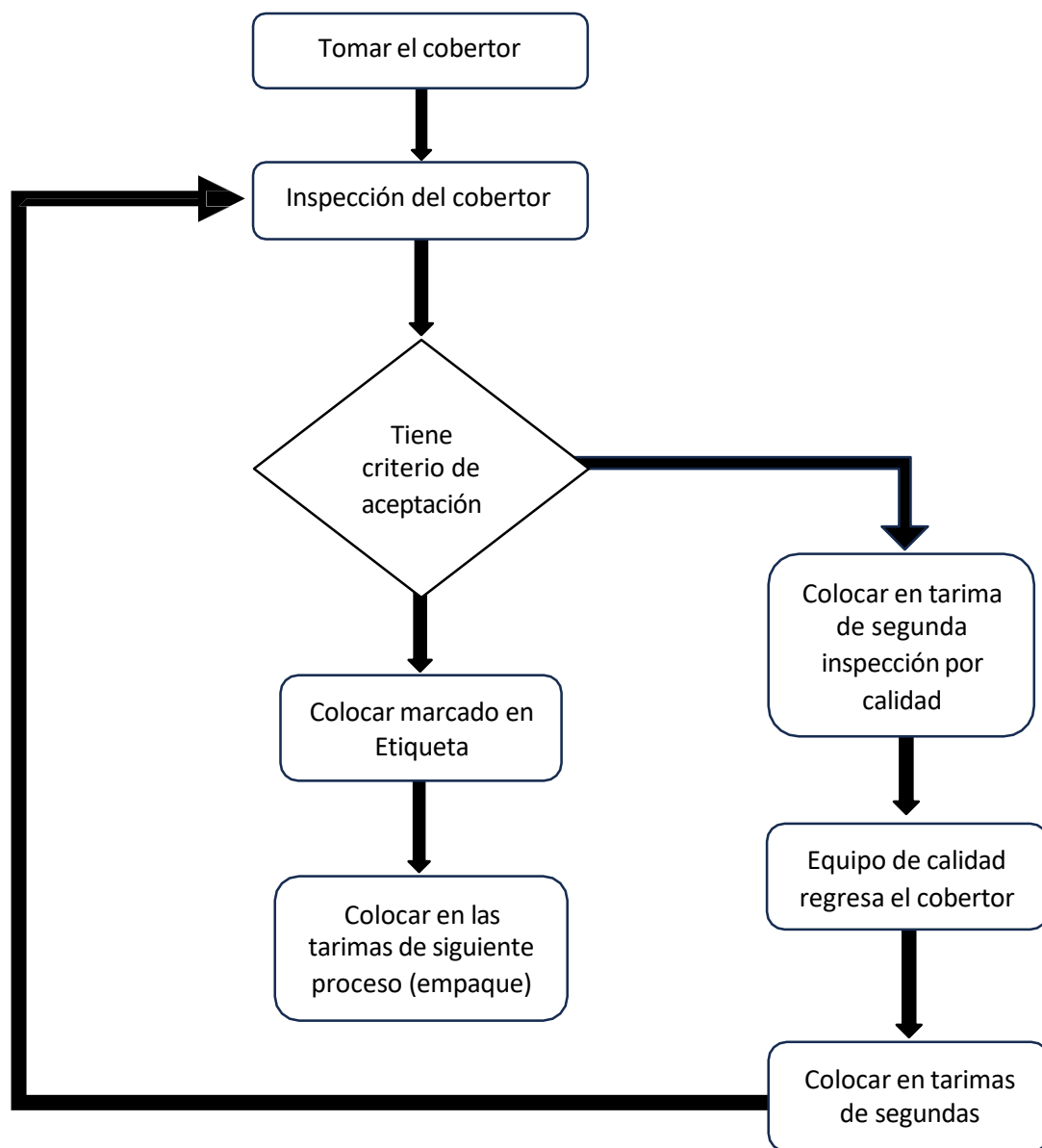


Ilustración 18 Diagrama de Marcado de Etiqueta

4. Resultados

4.1 Capacitaciones de herramientas Poka Yoke

En los primeros meses del año, específicamente en enero, febrero, marzo y abril, el número total de fallas en el proceso de revisión de cobertores era considerablemente alto, con valores de 19,607, 15,501, 11,010 y 17,370 respectivamente.

En mayo, se implementaron dos mejoras clave: ayudas visuales y una capacitación intensiva del personal sobre las fallas potenciales que existían en el proceso y la cantidad aproximada promedio que deberían de visualizar en las mesas de revisión para obtener una cantidad estándar de los cobertores con defectos que se presentan en el proceso.

Estas acciones fueron diseñadas para abordar directamente las causas raíz de las fallas identificadas previamente. Las ayudas visuales en el área de trabajo proporcionan ejemplos claros de las fallas más comunes.



Ilustración 19 Puesta en marcha de la herramienta Poka yoke

Estas ayudas permitieron a las operadoras identificar más fácilmente los defectos, mejorando el criterio de revisión y reduciendo la probabilidad de que cobertores con defectos pasaran desapercibido. Se llevó a cabo un programa de capacitación intensiva enfocado en mejorar las habilidades de inspección del personal. La capacitación incluyó sesiones prácticas donde las operadoras podían aplicar los conocimientos adquiridos en tiempo real, con retroalimentación inmediata. Este enfoque no solo mejoró la competencia técnica de las empleadas, sino que también aumentó su conciencia sobre la importancia de su rol en el control de calidad.

Devoluciones de fallas del mes de mayo 2024

Semana	Producción One play	Devoluciones de fallas
Semana 19	33890	94
Semana 20	49412	85
Semana 21	48523	68

Tabla 11 Devolución de fallas del mes de mayo

El promedio del mes de mayo de devoluciones es de **82 cobertores devueltos** por semana, también cabe mencionar que la actividad de revisión de los cobertores dependerá de la cultura del personal a cargo o factores como la rotación del personal, fatiga o problemas de estrés al ser una actividad repetitiva afecta directamente al método que tome la revisadora.

Los datos de la tabla anterior se tomaron en cuenta desde el día 06 de mayo del 2024 hasta el día 24 de mayo de 2024 contando así con 3 semanas de seguimiento en las mejoras aplicadas se puede ver considerablemente el cambio, debido a que el promedio anterior era de **250 piezas devueltas** del área de empaque.

4.2 Identificación de Fallas en el Corte

Además de las mejoras mencionadas, se puso un enfoque especial en la identificación temprana de fallas en el área de corte del proceso de producción la última semana de seguimiento de las herramientas para hacer una comprobación de los beneficios que podrían tener esta actividad. Al detectar y corregir estas fallas antes de que los cobertores llegaran a la fase de revisión final, se redujo significativamente el número de productos que, de otra manera, habrían sido clasificados como "segundas" debido a defectos no corregidos. Esto no solo mejoró

la calidad general del producto, sino que también disminuyó la necesidad de reprocesamiento.

En base a los datos recolectados en los diferentes meses podemos observar que el número de fallas que pasaban a la tarima de empaque y que representan para el área de calidad una actividad que no agrega valor, ya que pueden ser detectadas antes de ser regresadas de empaque se observa que en mayo se redujo drásticamente a 82 piezas devueltas, lo que representa una disminución significativa en comparación con los meses anteriores, así como podemos destacar que en la última semana al aplicar esta actividad la semana 21 bajo drásticamente las devoluciones a 68 piezas tomando en cuenta los 6 días de la semana laborables sería un total de 10 piezas por día.

4.2.1 Reducción de tiempos en costura y revisión

En la siguiente tabla se muestran los tiempos tomados de muestra de las costureras tomando en cuenta cuando le colocan la etiqueta y cuando no la llevo debido a que identifican que el cobertor tiene alguna falla (esta falla es considerada como 2da, segunda en base al criterio de la costurera por lo general no suelen ser muy recurrentes, pero en su mayoría es cuando el cobertor ya se encuentra roto o con alguna falla que siempre será rechazado).

Prueba / Medición	Mesa de compostura	Tiempo con etiqueta	Tiempo sin etiqueta
1	5	1.25	0.57
2	8	1.37	0.50
3	9	1.50	0.55
4	17	1.46	0.52
5	26	1.10	0.53
6	22	1.14	0.52
7	15	1.34	0.59
8	2	1.27	1.03
9	21	1.20	0.49
10	23	1.21	0.57
11	24	1.13	0.55
12	1	1.30	0.51
13	19	1.15	0.51
14	20	1.21	0.52
15	3	1.40	0.58
16	4	1.33	1.05
17	6	1.17	0.51

18	7	1.23	0.57
19	10	1.20	0.56
20	11	1.15	0.56
21	13	1.25	0.58
22	14	1.19	0.48
23	25	1.32	0.58
24	27	1.41	0.55
25	29	1.26	0.50

Tabla 12 Tiempos tomados de muestra de las costureras: tiempo con etiqueta y tiempo sin etiqueta

El promedio de compostura sin etiqueta es de **0.57 Minutos**

El Promedio de compostura con etiqueta es de **1.26 Minutos**

Es notable el tiempo de confección que lleva coser una etiqueta en los cobertores, casi 30 segundos más toma colocar la etiqueta y esta al ser una actividad no removible retrasa por cierta cantidad de segundos la actividad de confección.

Tarjetas

Las tarjetas ayudaron a identificar los cobertores que se clasificaran como segundas directas que ya no cumplen el criterio de aceptación de calidad, desde el proceso de corte, evitando que las costureras revisaran el cobertor minuciosamente y la carga de trabajo fuera más ligera.

Las tarjetas también fueron de gran ayuda al evitar con confección de las etiquetas debido a que cuando es colocada pero el producto no cumple con las especificaciones requeridas por el cliente esta es removida y la mayoría de veces ya no es reutilizable haciendo un ahorro en el desperdicio de las etiquetas y los tiempos de costura.

Marcado en las etiquetas

Para el caso del marcado de la etiqueta en cada mesa de revisión, se colocaba el número de mesa y las iniciales de la persona que realizó la costura. Para el caso del nuevo método si el cobertor presenta alguna falla que sea considerada 2da. Segunda solo se colocara en la tarima para segunda revisión por parte del equipo de calidad.

Diagrama de Marcado de Etiqueta

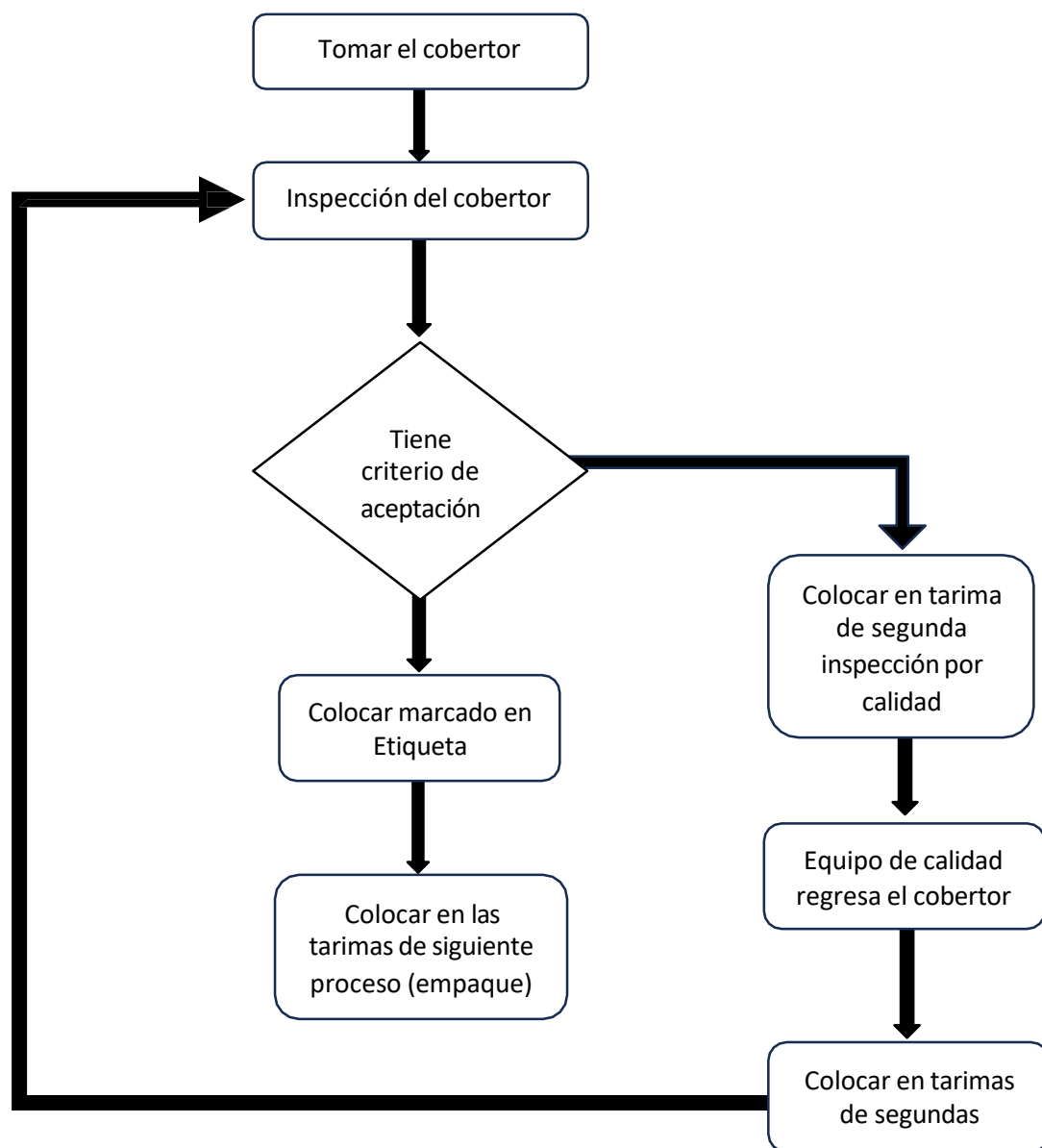


Ilustración 20 Diagrama de Marcado de Etiqueta (2)

Esto ayuda a facilitar el trabajo de fatiga o desgaste de las revisadoras ya que es una actividad que realmente no genera algún valor al proceso si no da valor en el seguimiento.

Tomando en cuenta estos factores se puede considerar que al aplicar estas mejoras habrá una reducción en etiquetas desperdiciadas y que podrán ser utilizadas en el siguiente proceso de cobertores.

Fallas consideradas segundas directas

Fallas	Total, de piezas
Rotos por manejo	1968
Mancha por cuchilla	1320
Falla de peine	807
Roto por aguja	302
Puntas	236
Total	4633

Tabla 13 Fallas consideradas segundas directas

Tomando en cuenta el mes de abril podríamos considerar que al menos 4633 etiquetas pudieron ser preservadas de haber identificado las fallas en los cobertores en el área de corte.

Conclusiones

En conclusión, la implementación de herramientas de calidad como Poka Yoke, Diagrama de Pareto y Diagrama Ishikawa ha permitido estandarizar procesos y mejorar significativamente la eficiencia y la calidad de los productos. La utilización de estas herramientas ha facilitado la identificación y solución de problemas, la reducción de errores y la mejora continua de los procesos.

Es importante reconocer las debilidades de una empresa, saber las actividades que generan poco valor o son re trabajos lo que lo convierte en acciones innecesarias al proceso. Cuando los procesos están estandarizados y se cumple correctamente con los procedimientos, la necesidad de volver a repetir o realizar acciones correctivas es nula. Cuando esto no sucede se obtienen tiempos muertos, re trabajo, cansancio o fatiga por parte del trabajador, retraso en el proceso entre otros.

La estandarización ha permitido una mayor consistencia y previsibilidad en nuestros resultados, lo que ha llevado a una mejora en nuestra competitividad.

El uso de Poka Yoke ha permitido la implementación de controles de calidad en tiempo real, evitando errores y defectos en los productos. El Diagrama de Pareto ha facilitado la identificación de los problemas más críticos y la asignación de recursos para solucionarlos. El Diagrama Ishikawa ha permitido analizar y abordar las causas raíz de los problemas, evitando soluciones temporales y superficiales.

En general, la implementación de estas herramientas de calidad ha sido un éxito y ha permitido mejorar significativamente la capacidad para producir productos de alta calidad de manera eficiente y efectiva. Se recomienda continuar utilizando y mejorando estas herramientas para mantener y mejorar la competitividad en el mercado.

Competencias desarrolladas

En la realización de este proyecto desarrolle algunos conocimientos, muchos de ellos fueron vistos de manera teórica a lo largo de la carrera estudiantil y desarrollándolo en la empresa de manera práctica.

Conocimiento en procesos de fabricación del sector Textil

Al momento de realizar el análisis de las fallas para conocer la causa raíz tuve capacitaciones del proceso desde el momento en que se trabaja con la materia prima (filamento) hasta que los cobertores son cortados para su confección y empaque.

Obtuve conocimientos en las máquinas de tejido donde se maneja el filamento para elaboración de los rollos y después pasar a las máquinas de corte donde se obtenía dos lados (Cara A y Cara B) del mismo rollo al ser cortado por la mitad. En las máquinas de Rama se obtenía una fijación del rollo para que este pudiera conservar su medida no se deformara o el pelaje se le maltratará.

En la máquina de impresión (SP) se imprimían los diseños por medio de una computadora y la tela se trabajaba a base de agua y pegamento especial, evitando que la tinta no se deformara. Cuando los cobertores tenían su proceso de impresión del diseño, se manejaban en lavadoras gigantes para su debido tratamiento de higiene. Una vez terminado el proceso se pasaban a las abrillantadoras que no es nada más que máquinas que hacían que el color de la tela resalte y tuviera más brillo.

Cuando este proceso finalizaba comenzaba el corte manual por dos operadoras y la confección a través de costureras que realizaban el dobladillo o colocación de duvetina de los cobertores hasta llegar al área de empaque donde eran embolsados entarimados y se iban a logística.

Realización de reportes de inspección

Al realizar mis prácticas en el área de calidad de la última fase del proceso que era acabado, obtuve experiencia realizando reportes de inspección donde se establecía

la cantidad de cobertores que habían sido rechazados para luego ser clasificados como producto no conforme (segundas) y a su vez generar un reporte de los cobertores que habían sido rechazados para llevar un control de lo que fue solicitado por el cliente. En el área de acabado podía observar la confección de los cobertores donde además podía ver los diferentes tipos de fallas, conocí a grandes rasgos los criterios de aceptación que se manejan en la industria textil de cobertores específicamente.

Métodos de análisis

En el área de acabado existían demasiadas deficiencias del personal para realizar sus actividades lo que provoca que no fuera eficiente el trabajo que realizaban las operadoras, lo que hizo que buscara las soluciones adecuadas para mejorar las actividades para hacer menos la carga de trabajo y evitar un poco el estrés y el cansancio de las operadoras. Con la ayuda de algunos conocimientos y estudios se pretende aplicar estudios más profesionales que ayuden a la detección de las diferentes causas o cuestiones que se encuentren en el área de trabajo. Además de medir el mejoramiento que se obtiene una vez que obtienes la práctica en estos puntos ya mencionados.

Liderazgo, comunicación y confianza

Aprendí la facilidad de palabra y poder comunicarme con mis compañeros debido a las capacitaciones que realicé para el entendimiento del material que colocaba o las mejoras implementadas y el uso adecuado de estas. Es de mucha importancia saber lo que estas aprendiendo, pero también lo que estas implementando es por eso que aprendí a confiar en mí para poder realizar este proyecto y transmitir a las personas a mí al redor el mensaje de querer mejorar la sintonía en el trabajo.

Fuentes de información

Hernández, M. (2019). Concepto de calidad. <http://planeacion.uaemex.mx/docs/sqc/Algo%20acerca%20del%20concepto%20de%20calidad.pdf>

Gutiérrez, H & Salazar, R. (2013). *Conceptos básicos de la calidad y productividad. Control estadístico de la calidad y Seis Sigma.* (pp. 152-156). Recuperado de <https://www.uv.mx/personal/ermeneses/files/2018/05/6-control-estadistico-de-la-calidad-y-seis-sigma-gutierrez-2da.pdf>

Gutiérrez, H & Salazar, R. (2013). *Conceptos básicos de la calidad y productividad. Control estadístico de la calidad y Seis Sigma.* (pp. 140). Recuperado de <https://www.uv.mx/personal/ermeneses/files/2018/05/6-control-estadistico-de-la-calidad-y-seis-sigma-gutierrez-2da.pdf>

Osorio, R. (23 de septiembre de 2019). Cuáles son las 7 herramientas básicas de calidad. <https://contyquim.com/blog/cuales-son-las-7-herramientas-basicas-de-calidad>

Rajadell, Carreras, M & Garriga, Garzón, F. (05 de septiembre de 2003). Aplicación de la Matriz de Autocalidad en un proceso productivo. http://www.adingor.es/Documentacion/CIO/cio2003/Art_114.pdf

Flores, N. (30 de enero de 2023). Poka-Yoke, un método a prueba de errores. <https://blog.maestriasydiplomados.tec.mx/poka-yoke-un-metodo-a-prueba-de-errores>

Tsonev, N. (2024). Que es una tarjeta Kanban. Recuperado de: <https://businessmap.io/es/recursos-de-kanban/primeros-pasos/que-es-tarjeta-kanban>

UNIR. (27 de septiembre de 2023). Eficiencia y eficacia en administración. <https://mexico.unir.net/noticias/economia/eficiencia-y-eficacia-administracion/>

Mira, Galiana, J. (19 de febrero de 2024). Diferencias entre eficiencia, eficacia y efectividad. <https://blog.toyota-forklifts.es/eficiencia-eficacia-efectividad-en-almacen>