



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN,  
TELECOMUNICACIONES E INDUSTRIAL**

**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL EN PROCESOS DE  
AUTOMATIZACIÓN**

**Tema:**

---

**“MANUFACTURA ESBELTA PARA LOS DESPERDICIOS EN LA  
EMPRESA IMPACTEX”**

---

Trabajo de Graduación. Modalidad: Proyecto de Investigación, presentado previo la obtención del título de Ingeniero Industrial en Procesos de Automatización.

**SUBLINEA DE INVESTIGACION:** Gestión de sistemas de planeación y control de la producción de bienes industriales.

**AUTOR:** Carlos Alberto Galarza Chacón

**TUTOR:** Ing. Jessica López

Ambato - Ecuador

Julio - 2019

## APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de tutor del Trabajo de Investigación sobre el tema: “MANUFACTURA ESBELTA PARA LOS DESPERDICIOS EN LA EMPRESA IMPACTEX”, del señor Carlos Alberto Galarza Chacón, estudiante de la Carrera de Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización de la Facultad de Tecnologías de la Información, Telecomunicaciones e Industrial, de la Universidad Técnica de Ambato, considero que el informe investigativo reúne los requisitos suficientes para que continúe con los trámites y consiguiente aprobación de conformidad con el numeral 7.2 de los Lineamientos Generales para la aplicación de Instructivos de las Modalidades de Titulación de las Facultades de la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato julio, 2019

EL TUTOR



---

Ing. Jessica López, Mg.

## AUTORÍA

El presente Proyecto de Investigación titulado: “MANUFACTURA ESBELTA PARA LOS DESPERDICIOS EN LA EMPRESA IMPACTEX”, es absolutamente original, auténtico y personal, en tal virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato julio, 2019



---

Carlos Alberto Galarza Chacón

CC: 0503127870

## APROBACIÓN DE LA COMISIÓN CALIFICADORA

La Comisión Calificadora del presente trabajo conformada por los señores docentes Ing. Edison Jordán e Ing. Franklin Tigre, revisó y aprobó el Informe Final del Proyecto de Investigación titulado “MANUFACTURA ESBELTA PARA LOS DESPERDICIOS EN LA EMPRESA IMPACTEX”, presentado por el señor Carlos Alberto Galarza Chacón, de acuerdo al numeral 9.1 de los Lineamientos Generales para la aplicación de Instructivos de las Modalidades de Titulación de las Facultades de la Universidad Técnica de Ambato.



Ing. Mg. Elsa Pilar Urrutia Urrutia  
PRESIDENTA DEL TRIBUNAL



Ing. Mg. Franklin Tigre  
DOCENTE CALIFICADOR



Ing. Mg. Edison Jordán  
DOCENTE CALIFICADOR

## **DERECHOS DE AUTOR**

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga uso de este Trabajo de Titulación como un documento disponible para la lectura, consulta y procesos de investigación.

Cedo los derechos de mi Trabajo de Titulación, con fines de difusión pública, además autorizo su reproducción dentro de las regulaciones de la Universidad.

Ambato julio, 2019



Carlos Alberto Galarza chacón

CC: 0503127870

## **DEDICATORIA:**

*A mis padres, Luis y Rosa, quienes han luchado a lo largo de toda mi vida velando por mi bienestar, con esfuerzo, entrega, amor y dedicación han fomentado en mi un espíritu de lucha con bases de humildad, principios y valores, motivándome a culminar mi carrera de la manera más satisfactoria posible, viendo todo su esfuerzo y aliento reflejado en lo que soy ahora. Gracias por su esfuerzo y sacrificio invaluable.*

*A mis dos hermanos Diego y Luis, quienes me han apoyado en las buenas y en las malas siendo parte fundamental de este logro, saber que cuento con ellos de manera incondicional me da fuerza para seguir adelante.*

*Carlos Alberto Galarza Chacón*

## **AGRADECIMIENTO:**

*A dios todopoderoso, por la vida y la familia maravillosa que me ha dado.*

*A mis padres y hermanos, estoy plenamente agradecido por tener una gran familia, quienes son los pilares más importantes en mi vida.*

*A mi asesor de tesis, Ing. Jessica López, por su experiencia, conocimiento, valores y principios brindados a lo largo de mi carrera universitaria.*

*A la empresa “IMPACTEX”, en especial al Ing. Oswaldo Estrella, por la apertura brindada en tan prestigiosa institución en el transcurso de la elaboración de este proyecto.*

*A toda la familia FISEI, por darme la oportunidad de conocer tantas excelentes personas, docentes, administrativos y estudiantes en el transcurso de mi vida universitaria.*

*Carlos Alberto Galarza Chacón*

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA.....	i
PAGINAS PRELIMINARES .....	ii
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	ii
AUTORÍA.....	iii
APROBACIÓN DE LA COMISIÓN CALIFICADORA .....	iv
DEDICATORIA: .....	v
AGRADECIMIENTO: .....	vii
CONTENIDO .....	1
CAPÍTULO I.....	1
MARCO TEÓRICO.....	1
1.1 Antecedentes Investigativos.....	1
1.2 Justificación.....	3
1.3 Objetivos: .....	4
1.3.1 Objetivo General .....	4
1.3.2 Objetivos Específicos.....	4
CAPÍTULO II .....	5
MÉTODOS .....	5
2.1 Materiales .....	5
2.2 Métodos.....	9
2.2.1 Organigrama empresarial de Corporación INPACTEX .....	9
2.2.2 Análisis ABC .....	10
2.2.3 Diagrama de bloques del Proceso General de Producción.....	25
2.2.4 Layout de la empresa .....	26
2.2.5 Flujograma .....	26
2.2.6 Encuesta .....	27
2.2.7 Observación de campo .....	28



2.2.8	Relaciones causales para Propuesta de Herramientas de Manufactura	
	Esbelta.....	31
CAPÍTULO III.....		39
RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....		39
3.1	Análisis y discusión de los resultados.....	39
3.1.1	Organigrama empresarial Corporación IMPACTEX.....	39
3.1.2	Análisis ABC .....	40
3.1.3	Diagrama de bloques del Proceso General de Producción.....	43
3.1.4	Layout de la empresa .....	46
3.1.5	Flujograma .....	46
3.1.6	Encuesta .....	54
3.1.7	Observación de campo .....	65
3.1.8	Relaciones causales para Propuesta de Herramientas de Manufactura	
	Esbelta.....	74
4	CAPÍTULO IV.....	115
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		115
4.1	Conclusiones .....	115
4.2	Recomendaciones.....	116
C. MATERIALES DE REFERENCIA.....		118
	Anexo 1: Catálogo de productos vigentes 2019.....	122
	Anexo 2: Matriz de codificación de productos nuevos.....	125
	Anexo 3: Encuesta .....	126
	Anexo 4: layout Departamento de Producción .....	128
	Anexo 5: layout Departamento de Control de Calidad .....	129
	Anexo 6: Estándares de Producción.....	130
	Anexo 7: Diagrama de Recorrido planta baja y alta .....	131
	Anexo 9: Orden de producción .....	133

Anexo 9: Control de Reproceso .....	134
Anexo 10: Inventario, planificación y requerimiento de producto terminado .....	135
Anexo 11: Planificación area de corte .....	136
Anexo 12: Estándares y tiempos de producción .....	137
Anexo 13: Modelo de Check List para auditoria 5'S.....	138

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Líneas de ropa interior de hombre. ....	11
Tabla 2: Descripción del código de producto .....	12
Tabla 3: Determinación de código de producto .....	13
Tabla 4: Códigos de los productos que fabrica la empresa.....	13
Tabla 5: Histórico de ventas de ropa interior año 2018 .....	14
Tabla 6: Equivalencia de unidades por docena .....	17
Tabla 7: Valorización, porcentaje de participación y porcentaje de consumo por modelo, porcentajes de consumo y participación acumulados. ....	18
Tabla 8: Clasificación ABC. ....	22
Tabla 9: Resumen Clasificación ABC. ....	25
Tabla 10: Check List de desperdicios. ....	30
Tabla 11: Relación Herramienta de Manufactura Esbelta y sus principios .....	32
Tabla 12: Desperdicios existentes, causas y posible solución. ....	35
Tabla 13: Producto de mayor impacto en Clasificación criterio A.....	42
Tabla 14: Ficha técnica del BH 1060.....	45
Tabla 15: Distribución de frecuencia pregunta 1. ....	55
Tabla 16: Distribución de frecuencia pregunta 2. ....	56
Tabla 17: Distribución de frecuencia pregunta 3. ....	57
Tabla 18: Distribución de frecuencia pregunta 4. ....	58
Tabla 19: Distribución de frecuencia pregunta 5. ....	59
Tabla 20: Distribución de frecuencia pregunta 6. ....	60
Tabla 21: Distribución de frecuencia pregunta 7. ....	61
Tabla 22: Distribución de frecuencia pregunta 8. ....	62
Tabla 23: Distribución de frecuencia pregunta 9. ....	62
Tabla 24: Distribución de frecuencia pregunta 10. ....	63
Tabla 25: Cursograma Analítico del proceso productivo del BH 1060. ....	66
Tabla 26: Resumen estudio de tiempos.....	68
Tabla 27: Prendas BH 1060 con defectos en la producción de marzo del 2019.....	71
Tabla 28: Relación desperdicio y herramientas. ....	75

Tabla 29: Matriz de asignación de herramientas de Manufactura Esbelta.....	75
Tabla 30: Datos de la empresa "IMPACTEX". .....	79
Tabla 31: Modelo tarjeta Roja.....	81
Tabla 32: Registro para información de tarjeta roja primera S.....	83
Tabla 33: Ejemplo llenado, segunda S tarjeta roja.....	85
Tabla 34: Registro de información de tarjeta roja primera y segunda S.....	86
Tabla 35: Tarjeta roja llenado cuarta S .....	90
Tabla 36: llenado registro de tarjeta roja cuarta S.....	90
Tabla 37: Formato Plan de Acción no conformidades auditoria 5'S.....	93
Tabla 38: Actividades de Cambio de hilos en Área de Confección.....	94
Tabla 39: Actividades de cambio de hilo y elástico en proceso de colocar elástico en cintura.....	94
Tabla 40: Operaciones internas para el cambio de color de BH 1060. ....	95
Tabla 41: Actividades internas para cambio de color del BH 1060 en elasticadoras.96	
Tabla 42: Cambio de actividades en máquina parada a máquina en marcha área de confección. ....	97
Tabla 43: Cambio de actividades en máquina parada a máquina en marcha, proceso de colocar elástico en cintura. ....	97
Tabla 44: Porcentajes de tiempos en cambio de actividades internas a externas.....	99
Tabla 45: Porcentaje de tiempo cambio de actividades internas a externas en elasticadora.....	100
Tabla 46: Propuesta de tarjeta Kanban de transporte.....	102
Tabla 47: Hoja de control de Reprocesos propuesta.....	107
Tabla 48: Ejemplo llenado de hoja de control de reprocesos propuesta.....	107
Tabla 49: Matriz propuesta para análisis de 5 ¿por qué?.....	111
Tabla 50: Ejemplo llenado de matriz propuesta 5 ¿por qué?.....	111
Tabla 51: Evento KAIZEN propuesto para evitar defectos. ....	113

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Organigrama Empresarial de la Corporación "IMPACTEX".	9
Figura 2: Diagrama General de proceso de elaboración de productos.	26
Figura 3: Flujograma de proceso de elaboración del BH 1060.	27
Figura 4: Relación desperdicios.	36
Figura 5: Relación problema en proceso y desperdicio	37
Figura 6: Relación herramientas y desperdicios	38
Figura 7: Gráfico ABC.	41
Figura 8: Bóxer de hombre algodón estampado	43
Figura 9: Orden de producción BH 1060.	44
Figura 10: Proceso de tendido, corte y clasificación.	47
Figura 11: Clasificado manual de partes del BH 1066.	47
Figura 12: Unión de Bomba y Forro con maquina Overlock.	48
Figura 13: Bordado de bomba mediante máquina Bordadora.	48
Figura 14: Unión de refuerzo con delantero mediante máquina unidora.	49
Figura 15: Unión de bomba, refuerzo y delantero con maquina overlock.	49
Figura 16: Coser elástico en cintura con máquina Elasticadora.	50
Figura 17: Unión de espaldas con máquina overlock	50
Figura 18: Unión de espaldas con refuerzo con máquina overlock	50
Figura 19: Recubierto de piernas según ficha técnica con máquina recubridora.	51
Figura 20: Colocación de marquilla en la prenda con máquina recta	51
Figura 21: Eliminación hilos de prendas mediante máquina rematadora	52
Figura 22: Conteo y clasificado manual de prendas terminadas.	52
Figura 23: Revisión de prendas terminadas	53
Figura 24: Surtido manual de prendas terminadas	53
Figura 25: Empacado de prendas terminadas.	54
Figura 26: Análisis porcentual pregunta 1	55
Figura 27: Análisis porcentual pregunta 2	56
Figura 28: Análisis porcentual pregunta 3	57
Figura 29: Análisis porcentual pregunta 4	58

Figura 30: Análisis porcentual pregunta 5 .....	59
Figura 31: Análisis porcentual pregunta 6 .....	60
Figura 32: Análisis porcentual pregunta 7 .....	61
Figura 33: Análisis porcentual pregunta 8 .....	62
Figura 34: Análisis porcentual pregunta 9 .....	63
Figura 35: Análisis porcentual pregunta 10 .....	64
Figura 36: Materia prima en opuesto de trabajo, hilos para cada cambio según detalles técnicos. ....	69
Figura 37: Selección de elástico.....	70
Figura 38: Clasificado en Área de Marmeteo. ....	70
Figura 39: Diagrama Pareto Control de Calidad.....	72
Figura 40: Prendas con fallas o defectos.....	72
Figura 41: Estudio de Mercado de ropa interior .....	78
Figura 42: Ejemplo llenado de Tarjeta Roja .....	82
Figura 43: Colocación de tarjetas rojas en un puesto de trabajo primera S. ....	82
Figura 44: Estantería de documentos, herramientas y suministros en producción. ..	84
Figura 45: Colocación tarjeta roja análisis segunda S .....	85
Figura 46: Organización de hilos en estantería.....	87
Figura 47: Falta de limpieza en zonas de trabajo.....	88
Figura 48: puesto de trabajo limpio y ordenado.....	88
Figura 49: Materiales innecesarios en puesto de trabajo. ....	89
Figura 50: puesto de trabajo ordenado.....	91
Figura 51: Planning de limpieza propuesto.....	92
Figura 52: Área de Marmeteo. ....	101
Figura 53: materia prima hacia líneas de producción. ....	101
Figura 54: Situación Actual Sobreabastecimiento en el Área de Confección .....	103
Figura 55: Tarjetas de control visual propuestas para evitar sobreabastecimiento en Área de Confección.....	103
Figura 56: Colocación de Tarjetas de control visual en lugar estratégico. ....	103
Figura 57: Control visual propuesto para evitar sobreabastecimiento. ....	104
Figura 58: Situación actual de transporte de materia prima.....	104
Figura 59: Control Visual para transporte canastillas de colores .....	105

Figura 60: Control visual canastillas de colores para evitar transporte innecesario	106
Figura 61: Falla en costuras de la pierna del Bóxer .....	110
Figura 62: Gráfico de Ishikawa para causa raíz .....	112

## RESUMEN EJECUTIVO

Durante la realización de este trabajo investigativo, se realiza una investigación bibliográfica sobre los fundamentos del Análisis ABC, conceptos y metodología para la determinación del producto de mayor impacto en las industrias, además se investiga lo referente a la Manufactura Esbelta y sus herramientas, asimismo se indaga sobre una de las bases fundamentales del Lean como son los siete desperdicios, de manera que se pueda encontrar la causa raíz de los problemas para un posterior análisis y proponer oportunidades de mejora, la importancia de la realización de este proyecto radica en documentar conceptos de las herramientas y métodos a utilizar, de manera que se pueda proponer la aplicación de las más adecuadas al proceso de elaboración del producto que más ingresos genera a la empresa.

El trabajo se enfoca en determinar la existencia de los siete desperdicios en el proceso productivo de modelo de mayor impacto, para lo cual se utiliza la metodología de Observación de campo elaborando un Check List como herramienta para la comprobar y documentar la existencia de los desperdicios teniendo en cuenta si se tiene documentación que evidencie lo encontrado, tras la aplicación de la herramienta de observación de campo se evidencia la existencia de cuatro de las siete mudas tales como: movimientos innecesarios, demoras, exceso de transporte y reprocesos por productos defectuosos. Las limitaciones encontradas a lo largo de la elaboración de la investigación se encuentran en que los métodos y propuesta no son aplicados, sino más bien una guía de aplicación que será analizada por la empresa.

Como resultado se muestra la manera, en que se debe aplicar las herramientas 5'S, Kanban, Control visual, SMED, Jidoka y Evento Kaizen de manera que se ajusten a las necesidades del proceso productivo y se pueda eliminar los desperdicios en la producción de bóxer de algodón estampado BH 1060.

**Palabras clave:** demanda, impacto, desperdicio, valor agregado, Manufactura Esbelta y herramientas.



## ABSTRACT

During the realization of this research work, a bibliographic investigation is carried out on the fundamentals of ABC Analysis, concepts and methodology for the determination of the product with the greatest impact on the industries, in addition it is investigated regarding the Slender Manufacturing and its tools, also inquire about one of the fundamental foundations of the Lean such as the seven wastes, so that the root cause of the problems can be found for later analysis and propose opportunities for improvement, the importance of carrying out this project lies in documenting concepts of the tools and methods to be used, so that the application of the most appropriate to the process of elaboration of the product that generates more income to the company can be proposed.

The work focused on determining the existence of the seven wastes in the productive process of the highest impact model, for which the field observation methodology was used, elaborating a Check List as a tool to check and document the existence of wastage and if there is documentation that supports what was found, after the application of the tool, it was evidenced the existence of four of the seven changes such as: unnecessary movements, delays, excess transportation and reprocessing due to defective products. The limitations found throughout the elaboration of this research are found in that the methods and proposal were not to be applied but rather a guide of application for the company.

As a result, the way in which the 5'S, Kanban, Visual Control, SMED, Jidoka and Kaizen Event tools must be applied so that they adjust to the needs of the production process and eliminate waste in the production of boxer boxers printed cotton BH 1060.

**Keywords:** demand, impact, waste, added value, Lean Manufacturing and tools.

# CAPÍTULO I

## MARCO TEÓRICO

### 1.1 Antecedentes Investigativos

La necesidad de adquirir guías para la elaboración del presente proyecto de investigación, ha hecho que se indague y se considere revisiones bibliográficas en libros y trabajos similares en tanto a la eliminación de desperdicios fundamentados en Manufactura Esbelta, es así que examinando artículos científicos, tesis de otras universidades del país y del extranjero relacionadas al tema, tesis y archivos del repositorio de la Facultad de ingeniería en Sistemas, electrónica e Industrial, de esta manera se observa que existen trabajos de investigación relacionados al tema, de lo cual se analizara las conclusiones obtenidas en ellos, tales como:

- Modelo de implementación del sistema de Manufactura Esbelta para la optimización de los procesos de producción textil, cuyo autor es Daysi Margarita Ortiz Guerrero, es una tesis de maestría realizada en la Universidad Técnica de Ambato en el año 2018, en este proyecto la conclusión más significativa es: “Con el modelo del sistema de manufactura esbelta se optimizaron los procesos de confección textil, por lo que se redujo el tiempo de ciclo en la fabricación por prenda en un 15,52%, a través de la eliminación de los desperdicios o actividades que no agregan valor” [1].
- Propuesta de aplicación de herramientas de Manufactura Esbelta en la empresa textil ANITEX ubicada en la ciudad de Atuntaqui, cuyo autor es Edwin Patricio Curillo Perugachi es un proyecto de titulación realizado en la Universidad Técnica del Norte en el año 2018 y su conclusión más relevante es: “El sistema de ME ayuda a que las entregas sean rápidas, al más bajo precio y la cantidad requerida mediante la mejora el ambiente del trabajo, la eliminación de los siete desperdicios clásicos presentes en cualquier industria, al realizar el diagnóstico

inicial se determinó que existe un 31% de incumplimiento de pedidos, esto ocasionado por procesos sin tiempos estándares, eficiencia del 60% y con un TC 8'28'' mayor takt time de 6', el cual se considera como cuello de botella o proceso crítico" [2].

- Sin identificación de los 7 desperdicios no hay lean Manufacturing, es una tesis de maestría realizada en la Universidad Autónoma de México, realizada por Corredor Gutiérrez Ivonne A. en el año 2016, cuya conclusión más relevante es: "El análisis de identificación de desperdicios permitió relacionarlos como un sistema integrado en el que cada una de sus partes interactúa de manera conjunta para la generación de problemas operacionales, de tal forma que al identificar dichas relaciones, se puede atacar de manera conjunta varios de los desperdicios durante el proceso de minimización y eliminación de los mismos. Generando como resultado importante las relaciones causales de los desperdicios que permiten definir 4 grandes grupos de problemas que podrían estar afectando la producción y con ello maximizando el desperdicio" [3].
- Manufactura Esbelta para disminuir desperdicios en montaje de calzado cementado, cuyo autor es Altamirano Arroba Diego R. es una tesis de maestría realizada en la Universidad Técnica de Ambato en el año 2018, en este proyecto la conclusión más significativa es: "El análisis de los 7 desperdicios, permite identificar las oportunidades de mejora en la que se debe trabajar. En el caso de Plasticaucho los resultados obtenidos en la reducción del reproceso son extraordinariamente relevantes ya que se reduce en el grupo piloto el índice de reproceso del 6.3% alcanzado en el primer trimestre al 2.12%, es decir se reduce en un 66,35%; lo que representa un ahorro en costos de materiales, recurso humano y energía" [4].
- Propuesta de un plan de mejora en el área de Confección de ROYALTEX basada en la metodología de Manufactura Esbelta cuyo autor es Jimmy Andrés Ávila Jaramillo, es un proyecto de titulación realizado en la Universidad de las Américas y su conclusión más importante es: "Las principales causas de

improductividad son: layout inadecuado, procesos no coordinados y una producción no basada en la demanda, para esto se propuso algunas herramientas de Manufactura Esbelta para minimizar los desperdicios e incrementar las utilidades de la línea de producción, se planteó la utilización de las 5'S, balanceo de líneas, células de trabajo y estandarización de la producción” [5].

Estos archivos encontrados servirán como base fundamental para el desarrollo de este proyecto, tomando en cuenta los aspectos más relevantes que serán un soporte y guía para cumplir con los objetivos de la presente investigación.

## 1.2 Justificación

El presente trabajo de investigación es de **interés** para la empresa “IMPACTEX”, por lo que se propone mejorar la productividad, el ambiente de trabajo y reducir costos de producción, mejorando la rentabilidad y su competitividad con productos nacionales e importados, mediante herramientas de manufactura esbelta que ayudan a la disminución de los desperdicios generados en la empresa.

La presente investigación es de vital **importancia** para la empresa, puesto que pone en conocimiento el ambiente en el que se labora y los diferentes desperdicios generados en los procesos de producción de la misma, y además cuenta como una guía para reducir los diferentes desperdicios generados, ayudando a la empresa a mejorar dichas condiciones y reduciendo costos.

La **contribución teórica** ayuda a la fomentación científica de información que se orienta a la investigación referente al tema a tratar de forma clara y precisa; la **contribución práctica** se muestra en forma de propuesta para la solución del problema que se maneja.

Los principales **beneficiarios** tras aplicar el estudio son los propietarios de la empresa IMPACTEX, también beneficia a todos los trabajadores que forman parte de la planta de producción, puesto que gracias a la Manufactura Esbelta se reducirá los diferentes tipos de desperdicios generados y se disminuirá costos de producción, mejorando el

ambiente de trabajo y optimizando recursos sin afectar la calidad del producto terminado.

La **factibilidad** de realizarse esta investigación viene relacionada con los conocimientos necesarios, con la disposición de herramientas tecnológicas, además de contar con docentes especializados en el tema a tratar, por otra parte, la accesibilidad a la información necesaria, la apertura de la alta dirección y de los trabajadores de la empresa para llevar a cabo la investigación y obtener resultados reales.

En la actualidad existen pocas investigaciones que abarcan el tema mencionado por lo cual el proyecto se considera es **novedoso**, además de ser un estudio que ayuda al mejoramiento de la productividad y la reducción de costos de producción en la empresa disminuyendo los desperdicios generados en la misma.

### **1.3 Objetivos:**

#### **1.3.1 Objetivo General**

Analizar los diferentes desperdicios generados por la empresa “IMPACTEX” mediante Manufactura Esbelta.

#### **1.3.2 Objetivos Específicos**

- Identificar el producto de mayor impacto mediante un análisis ABC.
- Determinar los diferentes desperdicios generados en el proceso de elaboración del producto de mayor impacto en la empresa.
- Elaborar una propuesta de aplicación de herramientas adecuadas de manufactura esbelta para la reducción de desperdicios en la empresa.

## **CAPÍTULO II**

### **MÉTODOS**

#### **2.1 Materiales**

Para la elaboración del presente trabajo de investigación se utiliza diferentes materiales, los mismos que han sido proporcionados por la empresa y otros que han sido elaborados por el investigador, todo esto con la finalidad de cumplir con los objetivos planteados para dar solución a los problemas presentados en la planta de producción, dichos materiales hacen referencia a la prenda de ropa interior: Bóxer de algodón estampado BH 1060, la cual fue establecida para el estudio, los materiales utilizados se muestran continuación.

##### **1) Organigrama institucional:**

El organigrama institucional proporcionado por el departamento de talento humano, tuvo la finalidad de dar a conocer de manera gráfica la distribución y organización de la empresa, de forma clara mostrando cada departamento existente e indicando los sub departamentos que operan dentro, para un mejor reconocimiento de la empresa y sus centros de trabajo.

##### **2) Diagrama de estudio de mercado:**

El diagrama de estudio de mercado proporcionado por el Departamento de Marketing, tuvo como propósito mostrar el porcentaje que la Corporación Impactex abarca en el mercado nacional, con respecto a la competencia, haciendo referencia a las empresas productoras de ropa interior del país.

### **3) Flujograma:**

El flujograma de procesos elaborado por el investigador se realizó con el objetivo de dar a conocer de manera gráfica los procesos de producción del Bóxer de algodón estampado BH 1060, siguiendo un esquema de flujo continuo por las áreas que recorre desde la entrada de materia prima hasta la obtención del producto terminado y listo para su comercialización.

### **4) Historial de ventas:**

Fue proporcionado por el Departamento de Ventas, se utilizó como base fundamental para llevar a cabo el análisis ABC, para la selección del producto o modelo de mayor impacto para la empresa y ser objeto del presente estudio, dicho historial consta con datos de ventas del año 2018 de cada modelo que la empresa fabrica, indicando su precio por docenas.

### **5) Layout de la empresa:**

El layout de la empresa elaborado por el investigador tiene como finalidad mostrar de manera gráfica la distribución de la planta de producción, indicando las áreas y centros de trabajo existentes en el departamento de producción y de Control de calidad, puesto que la elaboración de la prenda de ropa interior se realiza en estos departamentos.

### **6) Ficha técnica:**

La ficha técnica suministrada por el departamento de diseño, se utilizó como base informativa sobre los datos técnicos para la confección del Bóxer de algodón estampado BH 1060, puesto que en esta indica la combinación de hilos y elástico dependiendo de los colores de la prenda, además muestra las medidas en centímetros y las partes que conforman la prenda, como datos adicionales

aporta con los materiales que se debe usar y las instrucciones de lavado para la colocación de la marquilla.

**7) Hoja de estándares de producción:**

Esta hoja proporcionada por el Departamento de Producción se utilizó como base para la elaboración del flujograma de procesos, y también es base fundamental para la determinación del desperdicio de sobre procesamiento, ya que en esta hoja se muestra la secuencia de procesos que se efectúan para la elaboración de la prenda en estudio, mostrando cada una de ellas de manera secuencial y el flujo que siguen los materiales hasta la obtención del producto terminado.

**8) Orden de producción:**

La orden de producción suministrada por el Departamento de Planificación tuvo la finalidad de indicar el procedimiento para la fabricación del producto en estudio, en esta orden se encuentran datos tales como: el código de producto, número de docenas y tallas de las prendas a producir.

**9) Planificación de producción:**

Este material otorgado por el Departamento de Planificación se utilizó para el análisis de y determinación de los desperdicios de exceso de inventario y sobreproducción, para indicar si estos existen o no en la empresa, puesto que en esta se muestran datos del flujo del inventario, y la planificación de docenas a producir de la prenda en estudio.

**10) Hoja de control de calidad:**

La hoja de control de reprocesos se utilizó como base informativa para conocer los defectos que presentan las prendas y las acciones que se toman de acuerdo



al tipo de fallo, además se recurrió a esta hoja para la determinación del desperdicio por defectos, para establecer si existe o no este tipo de despilfarro en la empresa.

**11) Hoja de operaciones y tiempos:**

Este material proporcionado por el Departamento de Producción se utilizó como base de comparación para establecer los tiempos de producción por docena, puesto que en esta hoja nos indica los tiempos por docena de cada proceso de fabricación de la prenda en estudio.

**12) Check List:**

Este material elaborado por el investigador se utilizó para la determinación de los siete desperdicios en la empresa, además de mostrar si existe documentación que avale la existencia o no existencia de estos despilfarros en la empresa.

**13) Encuesta:**

Esta herramienta elaborada por el investigador se utilizó para evaluar la existencia de los siete desperdicios en la empresa, además de indicar si el operario conoce o no los tipos de desperdicios que se pueden generar en la empresa, puesto que la encuesta fue dirigida al personal que interviene en la elaboración de la prenda de ropa interior en estudio.

**14) Diagrama de recorrido:**

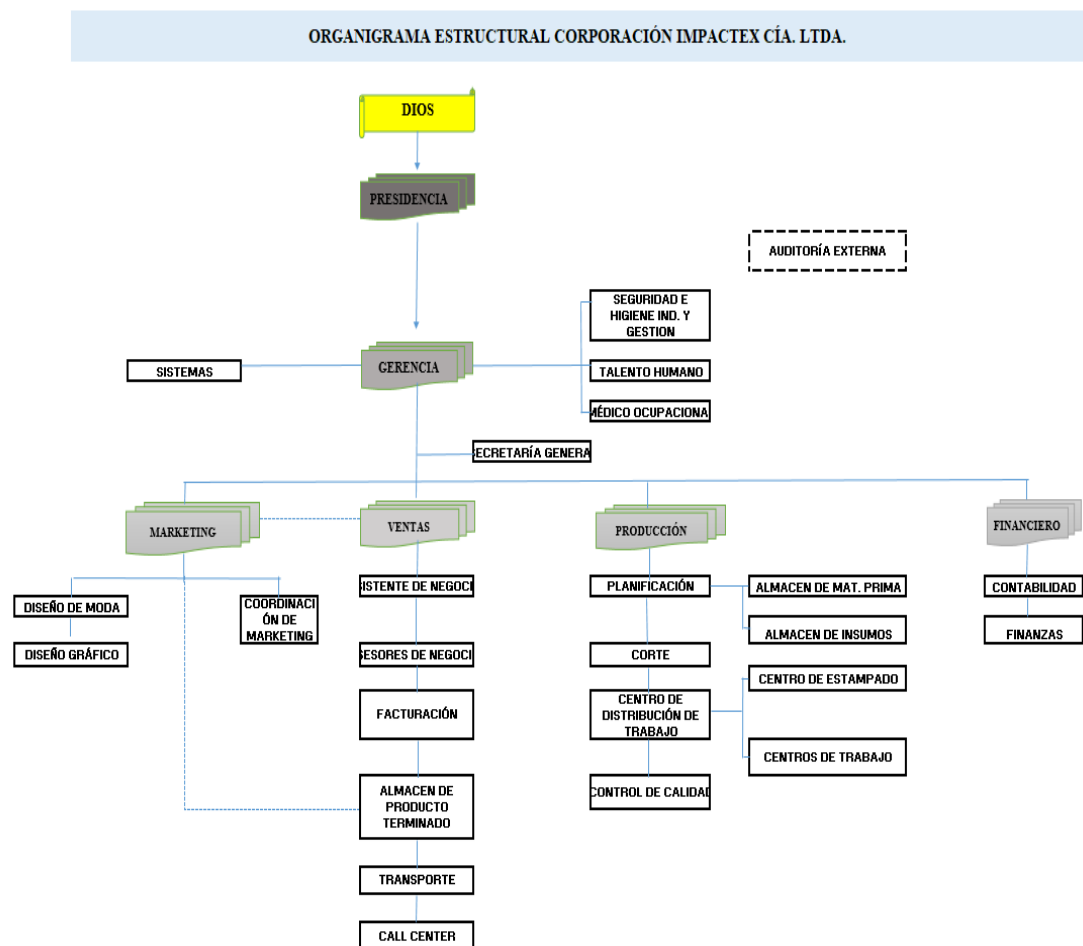
Esta herramienta elaborada por el investigador se utilizó para conocer el recorrido de la materia prima durante todo el proceso de producción, desde el inicio hasta la obtención del producto terminado.

## 2.2 Métodos

Para la realización del trabajo de investigación se utilizó varias metodologías, aplicadas con visión y enfoque para cumplir con los objetivos planteados, de manera que cada una aporte con la obtención de datos significativos para la solución de los problemas presentados en la empresa, a continuación se expone los métodos utilizados.

### 2.2.1 Organigrama empresarial de Corporación IMPACTEX

La investigación parte con el uso del método de organizador gráfico, para conocer la organización de la empresa, de manera que indique la conformación de ella, tanto de los departamentos como los sub departamentos que integran la empresa, tal como lo muestra la figura 1:



**Figura 1:** Organigrama Empresarial de la Corporación "IMPACTEX".

**Elaborado por:** Departamento de recursos Humanos

### 2.2.2 Análisis ABC

Para la aplicación de esta metodología se debe tener clara la información sobre los productos que la empresa fabrica, códigos que maneja, líneas de producción que existen y líneas de productos que oferta la empresa, contar con el historial de ventas de al menos un año, para lo cual se parte de la identificación de los productos, tal como se muestra a continuación.

#### **Productos**

La empresa maneja varios modelos y líneas de productos dentro de lo que es el mercado de ropa interior, en el catálogo vigente para el 2019, que se muestra en el Anexo1, se puede observar una gran gama de modelos a disposición de la clientela a nivel nacional. La diversidad de estos va según la necesidad del cliente, ya sea por comodidad, calidad, diseño, por su precio, diferentes tipos de telas, además de la actividad que realiza el cliente, dichas líneas de productos se detallan a continuación.

#### **Líneas de productos ofertados**

**Línea Slim:** Estos productos están diseñados para los deportistas, ya que está elaborada de tela licra que absorbe el sudor y es altamente resistente para actividades físicas muy exigentes, adaptándose al cuerpo del deportista y al movimiento que realiza.

**Línea MAO Jr.:** Estos productos van dirigidos para jóvenes de 12-16 años de edad, puede ser elaborado de tela licra o algodón.

**Línea MAO Underaction:** Este tipo de producto va dirigido para todo el público adulto de clase media y baja, está elaborada en tela de algodón con estampados, además se caracteriza por los colores vivos y prendidos que estas tienen.

**Línea MAO Kids:** Productos dirigidos a niños de 5 a 10 años de edad, puede ser elaborado de tela licra o algodón, además sus estampados son característicos de caricaturas que ellos acostumbran observar.

En la tabla 1, se puede observar un extracto del catálogo de productos vigentes para el 2019.

**Tabla 1:** Líneas de ropa interior de hombre.

Línea MAO Underaction		Línea MAO Jr.	
Descripción		Descripción	
<b>Código:</b> 7030 <b>Referencia:</b> -Bóxer de algodón y maya -Pierna media		<b>Código:</b> 1112.2 <b>Referencia:</b> -Bóxer Mao estampado al frente y posterior, flaxemer en centro de bomba -Pierna larga	
<b>Código:</b> 1072 <b>Referencia:</b> -Bóxer de algodón llano y elástico recubierto -Pierna media		<b>Código:</b> 5112.11 <b>Referencia:</b> -Bóxer Mao Jr estampado -Pierna larga	
<b>Código:</b> 1071 <b>Referencia:</b> -Bóxer de algodón llano. recubierto -Pierna media		<b>Código:</b> 5112.8 <b>Referencia:</b> -Bóxer Mao Jr. tela estampado -Pierna larga	
<b>Código:</b> 1060 <b>Referencia:</b> -Bóxer de algodón estampado recubierto -Pierna media		<b>Código:</b> 5112.11 <b>Referencia:</b> -Bóxer Mao Jr. estampado en gel -Pierna larga	
Línea MAO Slim		Línea MAO Kids	
Descripción		Descripción	
<b>Código:</b> 1112.3 <b>Referencia:</b> -Bóxer de algodón estampado -Pierna media		<b>Código:</b> 3112.1 <b>Referencia:</b> -Bóxer algodón elástico recubierto -Estampado localizado	
<b>Código:</b> 7024 <b>Referencia:</b> -Bóxer en microfibra decorativo en lateral -Pierna larga		<b>Código:</b> 5112.11 <b>Referencia:</b> -Bóxer algodón estampado	

<b>Código:</b> 7021 <b>Referencia:</b> -Bóxer en microfibra con maya. -Pierna larga		<b>Código:</b> 5112.8 <b>Referencia:</b> -Bóxer algodón estampado en la parte de atrás	
<b>Código:</b> 7033 <b>Referencia:</b> -Bóxer en microfibra Golden -Pierna media		<b>Código:</b> 6611 <b>Referencia:</b> -Bóxer algodón estampado en las dos piernas	

**Elaborado por:** El Investigador.

**Fuente:** Departamento de ventas, Catalogo vigente 2019.

### Códigos de los diferentes productos de ropa interior que maneja la empresa

Los códigos de los productos que elabora la empresa fueron planteados de manera empírica ya que en sus inicios la empresa no contaban con ningún tipo de estándar, ni un formato para establecerlos, de esta manera se utiliza las letras iniciales o letras que tengan algo que ver con el producto para identificarlos, tal como se muestra en la tabla 2, además se utiliza números que no tienen un significado, pero estos nunca se repiten, ya que sus modelos varían por el tipo de tela, colores y detalles.

**Tabla 2:** Descripción del código de producto

Código	ITEM	Código	ITEM
BH	Bóxer de hombre	BN	Bóxer niño
BO	Buso	CH	Camiseta hombre
CO	Camiseta cuello redondo	CI	Calzoncillo
BB	Bikini	PN	Pantalón de hombre
PC	Panty	CV	Camiseta cuello en V
BJ	Brasier	JT	Tanga
CD	Conjunto deportivo	SH	Short
VH	Bividi de hombre	CN	Camiseta niño
TM	Top mujer	HH	Hilo
BI	Biciclero	TS	Terno de baño

**Elaborado por:** El Investigador.

**Fuente:** Departamento de Producción.

Los códigos se forman uniendo las letras referentes al producto, las mismas que se observan en la tabla 2, además se adiciona el número del modelo y la talla de la prenda, tal como se muestra en la tabla 3.

**Tabla 3:** Determinación de código de producto

<b>BH 1060-36</b>		
<b>BH</b>	<b>1060</b>	<b>32,34,36,38,40,42,44 y 46</b>
Empíricamente significa Bóxer de hombre	Empíricamente es el bóxer de algodón estampado	Tallas de Bóxer

**Elaborado por:** El Investigador.

**Fuente:** Departamento de Producción.

A partir del 2019 todos los productos nuevos que se elaboren por la empresa, contarán con una matriz para su codificación, para lo cual se tendrá un significado para cada numeración, tal como se muestra en el Anexo 2.

### **Productos que fabrica la empresa**

Todos los productos que ya se encuentran inmersos en el mercado nacional se mantendrán con los mismos códigos establecidos empíricamente, ya que los consumidores los reconocen de esta manera, y el sistema empleado por la empresa también maneja los mismos códigos, en la tabla 4 se muestra los códigos para cada modelo que elabora la empresa.

**Tabla 4:** Códigos de los productos que fabrica la empresa.

Nº	código	Nº	código	Nº	código	Nº	código	Nº	código
1	BH 1060	27	BH 1095	53	BN 6618	79	CH 7523	105	CN 174
2	BH 7021	28	BH 7065	54	1111.5	80	CI 580	106	TS 673
3	BH 7060	29	BH 7072	55	BH 7067	81	BH 1073	107	CV 635
4	BH 1056	30	BB 1055	56	CH 185	82	5112.2	108	VH 4101
5	BH 1071	31	BH 6928	57	1111.1	83	BH 201701	109	5112.12
6	BH 6916	32	BH 6928	58	12714.3	84	5112.3	110	VH 470
7	BO 460	33	BH 7033	59	BH 303	85	CV 630	111	CD 9507
8	CO 585	34	1111.6	60	BH 302	86	BO 412	112	23352.1
9	BH 7024	35	1111.6	61	1111.10	87	BH 7059	113	JT 6418
10	BH 1056	36	BN 6611	62	1111.4	88	CO 635	114	SH 702
11	BH 6930	37	BH 7034	63	BH 7068	89	12412.1	115	BN 6518
12	BH 1061	38	1111.12	64	BH 7066	90	BH 7069	116	PN 8910

N°	código	N°	código	N°	código	N°	código	N°	código
13	BH 1072	39	1111.7	65	1112.2	91	BH 7064	117	TS 635
14	BH 7053	40	BN 6612	66	BO 470	92	5112.1	118	TS 630
15	CO 580	41	BH 1062	67	1111.13	93	1112.6	119	CO 630
16	1112.3	42	CH 170	68	BJ 6633	94	VH 460	120	CO 620
17	BH 7030	43	1111.9	69	BH 7058	95	1111.11	121	5112.8
18	BH 7073	44	BH 7062	70	BH 7063	96	5112.4	122	CH 7526
19	BH 6925	45	CI 585	71	BO 413	97	BN 202	123	TS 580
20	BH 1065	46	BI 460	72	PN 8913	98	5112.5	124	VH 5103
21	BO 410	47	BH 201703	73	CD 9601	99	5112.7	125	HH 7525
22	TS 659	48	23152.1	74	5112.9	100	BH 7071	126	VH 412
23	CH 7521	49	TM 8826	75	VH 413	101	BH 6951	127	TS 640
24	BH 7070	50	BH 7004	76	TS 671	102	BH 7019		
25	3112.1	51	PC 9001	77	VH 410	103	BH 201702		
26	PN 8915	52	TS 585	78	CN 171	104	CH 7522		

**Elaborado por:** El Investigador.

**Fuente:** Departamento de Ventas.

Una vez conocidos los productos que la empresa fabrica y oferta el siguiente paso para la aplicación de esta metodología es tener el histórico de ventas con la cantidad de docenas y valor de venta al año, tal como se muestra a continuación.

### Historial de ventas

Del histórico de ventas proporcionado por la Corporación IMPACTEX, se parte para determinar el modelo de mayor impacto, es decir el producto que más ingresos genera a la empresa, mismo que puede coincidir en ser el más demandado en el último año. A continuación, en la tabla 5 se muestra el historial de ventas por docenas de todos los productos en el año 2018.

**Tabla 5:** Histórico de ventas de ropa interior año 2018

CÓDIGO	CANTIDAD (DOCENAS)	VALOR DE VENTA (ANUAL)	CÓDIGO	CANTIDAD (DOCENAS)	VALOR DE VENTA (ANUAL)
BH 1060	18492,07	743071,80	5112.3	456,50	15083,20
BH 7021	5683,98	296564,17	CV 630	339,50	14944,10
BH 7060	4399,90	245733,92	BO 412	551,16	14755,19
BH 1056	3332,50	151542,94	BH 7059	288,08	14588,03

CÓDIGO	CANTIDAD (DOCENAS)	VALOR DE VENTA (ANUAL)	CÓDIGO	CANTIDAD (DOCENAS)	VALOR DE VENTA (ANUAL)
BH 1071	3484,00	134349,89	CO 635	313,83	13761,47
BH 6916	2837,48	124155,63	12412.1	433,50	13496,31
BO 460	4570,60	113841,97	BH 7069	371,25	12973,22
CO 585	2902,25	113152,92	BH 7064	341,50	12716,14
BH 7024	2106,97	110493,33	5112.1	419,00	12632,34
BH 1056	2526,00	107978,78	1112.6	251,50	12118,51
BH 6930	2334,67	95713,16	VH 460	530,25	11970,20
BH 1061	2136,80	91431,86	1111.11	265,00	11794,88
BH 1072	2435,80	87807,85	5112.4	376,50	11278,18
BH 7053	1787,70	85004,48	BN 202	541,00	11096,14
CO 580	2088,17	81973,17	5112.5	339,50	10082,04
1112.3	2022,50	80807,71	5112.7	320,50	9570,64
BH 7030	1469,97	67634,32	BH 7071	285,58	9340,64
BH 7073	1486,66	65885,62	BH 6951	205,00	8839,08
BH 6925	1481,09	61461,15	BH 7019	213,91	8176,89
BH 1065	1552,75	57953,18	BH 201702	146,33	7684,52
BH 1095	1377,34	53784,65	TS 585	204,91	7363,80
BH 7065	1219,83	49476,82	CN 171	475,08	7319,49
BH 7072	899,90	46940,80	CH 7522	215,91	6769,39
BB 1055	1227,50	46433,22	BO 410	203,50	6676,33
BH 6928	1316,74	46183,06	TS 659	147,75	6510,98
BH 6928	1316,74	46183,06	CH 7521	227,83	6017,59
BH 7033	870,16	44486,93	BH 7070	200,92	5897,24
1111.6	806,50	43564,16	3112.1	207,50	5308,35
1111.6	806,50	43564,16	CO 620	121,50	4935,56
BN 6611	1768,01	41108,79	5112.8	160,00	4846,39
BH 7034	897,23	39464,08	CH 7526	233,50	4772,62
1111.12	750,50	38791,00	BH 201703	96,00	4468,96
1111.7	690,50	34932,10	23152.1	812,00	4276,60
BN 6612	1402,92	33378,21	TM 8826	184,00	4077,82
BH 1062	820,25	31762,75	BH 7004	73,50	3936,19
CH 170	1634,50	30773,06	PC 9001	114,50	3385,41
1111.9	585,00	30771,00	TS 580	169,83	3149,69
BH 7062	751,25	30626,46	VH 5103	146,75	3012,65
CI 585	1159,92	30477,36	HH 7525	96,40	2715,06
BI 460	1556,50	27768,45	5112.12	80,50	2702,42
BN 6618	1203,32	27707,43	VH 470	154,00	2612,46
1111.5	509,50	27631,88	CD 9507	87,73	2554,76
BH 7067	681,00	27142,87	23352.1	110,00	2419,92
CH 185	1346,99	23916,64	PN 8913	121,50	2273,67



CÓDIGO	CANTIDAD (DOCENAS)	VALOR DE VENTA (ANUAL)	CÓDIGO	CANTIDAD (DOCENAS)	VALOR DE VENTA (ANUAL)
1111.1	427,50	23401,36	CD 9601	72,65	2141,87
12714.3	412,75	23361,19	5112.9	75,00	2067,08
BH 303	1271,16	23355,89	VH 413	73,20	1806,58
BH 302	1145,16	22996,89	TS 671	43,50	1742,53
1111.10	455,92	22686,74	VH 410	525,00	1705,72
1111.4	468,58	21919,32	VH 412	61,85	1574,99
BH 7068	626,57	21897,60	TS 640	32,00	1337,00
BH 7066	538,00	21280,94	PN 8915	67,75	1285,45
1112.2	429,50	20975,96	JT 6418	47,00	982,88
BO 470	1125,08	20145,33	SH 702	48,00	897,25
1111.13	397,50	18989,88	TS 635	17,00	870,36
BJ 6633	756,08	18648,08	TS 630	13,50	587,33
BH 7058	390,08	18099,69	CO 630	6,50	351,52
BH 7063	457,60	17400,04	VH 4101	6,00	235,06
BO 413	578,50	17208,46	CN 174	12,00	212,72
CH 7523	579,40	16691,83	TS 673	5,50	110,22
CI 580	607,00	15965,24	CV 635	2,00	106,35
BH 1073	413,80	15947,19	BN 6518	6,08	14,96
5112.2	471,50	15571,55	PN 8910	-0,50	-22,64
BH 201701	300,25	15277,08			

**Elaborado por:** El Investigador.

**Fuente:** Departamento de Ventas.

En el histórico de ventas de la tabla 5 se puede apreciar que existe un dato negativo con respecto al valor de venta anual en docenas, esto se debe a que el sistema que maneja la empresa refleja las devoluciones del producto, los retiros de mercadería al cliente por falta de pago y los créditos sin pagar por parte de los distribuidores, generando datos negativos con respecto al valor de venta del producto. También se obtiene un número de docenas vendidas con decimales, que representan la venta de un número de docenas más una cantidad en unidades, la equivalencia de docenas en unidades se representa en la tabla 6.

**Tabla 6:** Equivalencia de unidades por docena

Unidades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Valor (u/12)	0,08	0,17	0,25	0,33	0,42	0,50	0,58	0,67	0,75	0,83	0,92	1

**Elaborado por:** El Investigador.

**Fuente:** Departamento de Ventas.

### **Gráfico ABC para el producto de mayor impacto.**

El análisis ABC se aplica para determinar el producto de mayor impacto, aquel que tiene un valor muy representativo para la empresa, dicho producto no es necesariamente el de mayor valor, ni es el que se vende en mayor cantidad, el producto de mayor impacto es aquel que genera más ganancias a la empresa, lo cual es la finalidad de todo emprendimiento o negocio, aunque también puede ser el de mayor demanda y generar la mayor parte de ingresos, esto lo convertirá en el de mayor impacto [6].

Este análisis parte de la información del historial de ventas en del año 2018.

Con dicho historial, se inicia obteniendo el porcentaje de participación monetaria de todos los productos fabricados en la empresa, esto mediante la ecuación 1 [6],

$$\% \text{ participación} = \frac{100}{\# \text{ de artículos}} \quad (1)$$

$$\% \text{ participación} = \frac{100}{127}$$

$$\% \text{ participación} = 0,79$$

La valorización se tiene como el valor anual de las ventas por docenas de cada producto elaborado en la empresa, para determinar el porcentaje de consumo de cada producto en el año 2018 se utiliza la ecuación 2 [7].

$$\% \text{ participación} = \frac{\text{valor} * 100}{\text{total de valorización}} \quad (2)$$

Para obtener estos resultados se emplea el software Excel mediante el uso de las formulas expuestas anteriormente.

Una vez establecidos los valores de porcentaje de participación se ordenan de manera descendente (mayor a menor), se aplica las ecuaciones 3 y 4 para obtener el porcentaje de participación acumulada y porcentaje de consumo acumulado respectivamente [7].

$$\% \text{ participación acumulado} = \% \text{ participación acumulado}_{i-1} + \% \text{ participación acumulado}_i \quad (3)$$

$$\% \text{ consumo acumulado} = \% \text{ consumo acumulado}_{i-1} + \% \text{ consumo acumulado}_i \quad (4)$$

Una vez obtenidos los resultados de las ecuaciones 3 y 4, con la ayuda del software Excel se obtiene la tabla 7 que se muestra a continuación:

**Tabla 7:** Valorización, porcentaje de participación y porcentaje de consumo por modelo, porcentajes de consumo y participación acumulados.

Nº	CÓDIGO	VALOR DE VENTA (ANUAL)	% PARTICIPACIÓN	VALORIZACIÓN	% DE CONSUMO	% DE CONSUMO ACUMULADO	% PARTICIPACIÓN ACUMULADA
1	BH 1060	743071,80	0,79	743071,80	16,27	16,27	0,79
2	BH 7021	296564,17	0,79	296564,17	6,49	22,76	1,57
3	BH 7060	245733,92	0,79	245733,92	5,38	28,14	2,36
4	BH 1056	151542,94	0,79	151542,94	3,32	31,46	3,15
5	BH 1071	134349,89	0,79	134349,89	2,94	34,40	3,94
6	BH 6916	124155,63	0,79	124155,63	2,72	37,12	4,72
7	BO 460	113841,97	0,79	113841,97	2,49	39,61	5,51
8	CO 585	113152,92	0,79	113152,92	2,48	42,09	6,30
9	BH 7024	110493,33	0,79	110493,33	2,42	44,51	7,09
10	BH 1056	107978,78	0,79	107978,78	2,36	46,87	7,87
11	BH 6930	95713,16	0,79	95713,16	2,10	48,96	8,66
12	BH 1061	91431,86	0,79	91431,86	2,00	50,97	9,45
13	BH 1072	87807,85	0,79	87807,85	1,92	52,89	10,24
14	BH 7053	85004,48	0,79	85004,48	1,86	54,75	11,02
15	CO 580	81973,17	0,79	81973,17	1,79	56,54	11,81
16	1112.3	80807,71	0,79	80807,71	1,77	58,31	12,60
17	BH 7030	67634,32	0,79	67634,32	1,48	59,79	13,39
18	BH 7073	65885,62	0,79	65885,62	1,44	61,23	14,17
19	BH 6925	61461,15	0,79	61461,15	1,35	62,58	14,96
20	BH 1065	57953,18	0,79	57953,18	1,27	63,85	15,75
21	BH 1095	53784,65	0,79	53784,65	1,18	65,03	16,54
22	BH 7065	49476,82	0,79	49476,82	1,08	66,11	17,32
23	BH 7072	46940,80	0,79	46940,80	1,03	67,14	18,11
24	BB 1055	46433,22	0,79	46433,22	1,02	68,15	18,90

Nº	CÓDIGO	VALOR DE VENTA (ANUAL)	% PARTICIPACIÓN	VALORIZACIÓN	% DE CONSUMO	% DE CONSUMO ACUMULADO	% PARTICIPACIÓN ACUMULADA
25	BH 6928	46183,06	0,79	46183,06	1,01	69,16	19,69
26	BH 6928	46183,06	0,79	46183,06	1,01	70,18	20,47
27	BH 7033	44486,93	0,79	44486,93	0,97	71,15	21,26
28	1111.6	43564,16	0,79	43564,16	0,95	72,10	22,05
29	1111.6	43564,16	0,79	43564,16	0,95	73,06	22,83
30	BN 6611	41108,79	0,79	41108,79	0,90	73,96	23,62
31	BH 7034	39464,08	0,79	39464,08	0,86	74,82	24,41
32	1111.12	38791,00	0,79	38791,00	0,85	75,67	25,20
33	1111.7	34932,10	0,79	34932,10	0,76	76,43	25,98
34	BN 6612	33378,21	0,79	33378,21	0,73	77,16	26,77
35	BH 1062	31762,75	0,79	31762,75	0,70	77,86	27,56
36	CH 170	30773,06	0,79	30773,06	0,67	78,53	28,35
37	1111.9	30771,00	0,79	30771,00	0,67	79,21	29,13
38	BH 7062	30626,46	0,79	30626,46	0,67	79,88	29,92
39	CI 585	30477,36	0,79	30477,36	0,67	80,55	30,71
40	BI 460	27768,45	0,79	27768,45	0,61	81,15	31,50
41	BN 6618	27707,43	0,79	27707,43	0,61	81,76	32,28
42	1111.5	27631,88	0,79	27631,88	0,60	82,36	33,07
43	BH 7067	27142,87	0,79	27142,87	0,59	82,96	33,86
44	CH 185	23916,64	0,79	23916,64	0,52	83,48	34,65
45	1111.1	23401,36	0,79	23401,36	0,51	83,99	35,43
46	12714.3	23361,19	0,79	23361,19	0,51	84,51	36,22
47	BH 303	23355,89	0,79	23355,89	0,51	85,02	37,01
48	BH 302	22996,89	0,79	22996,89	0,50	85,52	37,80
49	1111.10	22686,74	0,79	22686,74	0,50	86,02	38,58
50	1111.4	21919,32	0,79	21919,32	0,48	86,50	39,37
51	BH 7068	21897,60	0,79	21897,60	0,48	86,98	40,16
52	BH 7066	21280,94	0,79	21280,94	0,47	87,44	40,94
53	1112.2	20975,96	0,79	20975,96	0,46	87,90	41,73
54	BO 470	20145,33	0,79	20145,33	0,44	88,34	42,52
55	1111.13	18989,88	0,79	18989,88	0,42	88,76	43,31
56	BJ 6633	18648,08	0,79	18648,08	0,41	89,17	44,09
57	BH 7058	18099,69	0,79	18099,69	0,40	89,56	44,88
58	BH 7063	17400,04	0,79	17400,04	0,38	89,94	45,67
59	BO 413	17208,46	0,79	17208,46	0,38	90,32	46,46
60	CH 7523	16691,83	0,79	16691,83	0,37	90,69	47,24
61	CI 580	15965,24	0,79	15965,24	0,35	91,03	48,03
62	BH 1073	15947,19	0,79	15947,19	0,35	91,38	48,82
63	5112.2	15571,55	0,79	15571,55	0,34	91,72	49,61
64	BH 201701	15277,08	0,79	15277,08	0,33	92,06	50,39

Nº	CÓDIGO	VALOR DE VENTA (ANUAL)	% PARTICIPACIÓN	VALORIZACIÓN	% DE CONSUMO	% DE CONSUMO ACUMULADO	% PARTICIPACIÓN ACUMULADA
65	5112.3	15083,20	0,79	15083,20	0,33	92,39	51,18
66	CV 630	14944,10	0,79	14944,10	0,33	92,72	51,97
67	BO 412	14755,19	0,79	14755,19	0,32	93,04	52,76
68	BH 7059	14588,03	0,79	14588,03	0,32	93,36	53,54
69	CO 635	13761,47	0,79	13761,47	0,30	93,66	54,33
70	12412.1	13496,31	0,79	13496,31	0,30	93,96	55,12
71	BH 7069	12973,22	0,79	12973,22	0,28	94,24	55,91
72	BH 7064	12716,14	0,79	12716,14	0,28	94,52	56,69
73	5112.1	12632,34	0,79	12632,34	0,28	94,79	57,48
74	1112.6	12118,51	0,79	12118,51	0,27	95,06	58,27
75	VH 460	11970,20	0,79	11970,20	0,26	95,32	59,06
76	1111.11	11794,88	0,79	11794,88	0,26	95,58	59,84
77	5112.4	11278,18	0,79	11278,18	0,25	95,83	60,63
78	BN 202	11096,14	0,79	11096,14	0,24	96,07	61,42
79	5112.5	10082,04	0,79	10082,04	0,22	96,29	62,20
80	5112.7	9570,64	0,79	9570,64	0,21	96,50	62,99
81	BH 7071	9340,64	0,79	9340,64	0,20	96,70	63,78
82	BH 6951	8839,08	0,79	8839,08	0,19	96,90	64,57
83	BH 7019	8176,89	0,79	8176,89	0,18	97,08	65,35
84	BH 201702	7684,52	0,79	7684,52	0,17	97,25	66,14
85	TS 585	7363,80	0,79	7363,80	0,16	97,41	66,93
86	CN 171	7319,49	0,79	7319,49	0,16	97,57	67,72
87	CH 7522	6769,39	0,79	6769,39	0,15	97,71	68,50
88	BO 410	6676,33	0,79	6676,33	0,15	97,86	69,29
89	TS 659	6510,98	0,79	6510,98	0,14	98,00	70,08
90	CH 7521	6017,59	0,79	6017,59	0,13	98,14	70,87
91	BH 7070	5897,24	0,79	5897,24	0,13	98,26	71,65
92	3112.1	5308,35	0,79	5308,35	0,12	98,38	72,44
93	CO 620	4935,56	0,79	4935,56	0,11	98,49	73,23
94	5112.8	4846,39	0,79	4846,39	0,11	98,59	74,02
95	CH 7526	4772,62	0,79	4772,62	0,10	98,70	74,80
96	BH 201703	4468,96	0,79	4468,96	0,10	98,80	75,59
97	23152.1	4276,60	0,79	4276,60	0,09	98,89	76,38
98	TM 8826	4077,82	0,79	4077,82	0,09	98,98	77,17
99	BH 7004	3936,19	0,79	3936,19	0,09	99,07	77,95
100	PC 9001	3385,41	0,79	3385,41	0,07	99,14	78,74
101	TS 580	3149,69	0,79	3149,69	0,07	99,21	79,53
102	VH 5103	3012,65	0,79	3012,65	0,07	99,28	80,31
103	HH 7525	2715,06	0,79	2715,06	0,06	99,33	81,10
104	5112.12	2702,42	0,79	2702,42	0,06	99,39	81,89

Nº	CÓDIGO	VALOR DE VENTA (ANUAL)	% PARTICIPACIÓN	VALORIZACIÓN	% DE CONSUMO	% DE CONSUMO ACUMULADO	% PARTICIPACIÓN ACUMULADA
105	VH 470	2612,46	0,79	2612,46	0,06	99,45	82,68
106	CD 9507	2554,76	0,79	2554,76	0,06	99,51	83,46
107	23352.1	2419,92	0,79	2419,92	0,05	99,56	84,25
108	PN 8913	2273,67	0,79	2273,67	0,05	99,61	85,04
109	CD 9601	2141,87	0,79	2141,87	0,05	99,66	85,83
110	5112.9	2067,08	0,79	2067,08	0,05	99,70	86,61
111	VH 413	1806,58	0,79	1806,58	0,04	99,74	87,40
112	TS 671	1742,53	0,79	1742,53	0,04	99,78	88,19
113	VH 410	1705,72	0,79	1705,72	0,04	99,82	88,98
114	VH 412	1574,99	0,79	1574,99	0,03	99,85	89,76
115	TS 640	1337,00	0,79	1337,00	0,03	99,88	90,55
116	PN 8915	1285,45	0,79	1285,45	0,03	99,91	91,34
117	JT 6418	982,88	0,79	982,88	0,02	99,93	92,13
118	SH 702	897,25	0,79	897,25	0,02	99,95	92,91
119	TS 635	870,36	0,79	870,36	0,02	99,97	93,70
120	TS 630	587,33	0,79	587,33	0,01	99,98	94,49
121	CO 630	351,52	0,79	351,52	0,01	99,99	95,28
122	VH 4101	235,06	0,79	235,06	0,01	99,99	96,06
123	CN 174	212,72	0,79	212,72	0,00	100,00	96,85
124	TS 67	110,22	0,79	110,22	0,00	100,00	97,64
125	CV 635	106,35	0,79	106,35	0,00	100,00	98,43
126	BN 6518	14,96	0,79	14,96	0,00	100,00	99,21
127	PN 8910	-22,64	0,79	-22,64	0,00	100,00	100,00
TOTAL				4568159,35			100,00

**Elaborado por:** El Investigador.

Obtenidos los valores de porcentaje de participación, consumo, participación acumulada, consumo acumulado y valorización se procede a clasificar los productos de manera identificable en tres aspectos, en otras palabras, el criterio A, B y C, los cuales engloban varios productos los mismos que tienen un peso y valor para la empresa.

Teniendo en cuenta este peso y valor, en la tabla 8, se puede observar en color rojo el grupo de productos A, que está conformado por los que generan el 80% de ventas totales, en color amarillo el grupo B, los cuales generan el 15% de ventas totales y en color verde el grupo C, los productos que generen el 5% de ventas totales.

**Tabla 8:** Clasificación ABC.

Nº	CÓDIGO	VALORIZACIÓN	% DE CONSUMO ACUMULADO	% PARTICIPACIÓN ACUMULADA	CLASIFICACIÓN
1	BH 1060	743071,80	16,27%	0,79	A
2	BH 7021	296564,17	22,76%	1,57	A
3	BH 7060	245733,92	28,14%	2,36	A
4	BH 1056	151542,94	31,45%	3,15	A
5	BH 1071	134349,89	34,40%	3,94	A
6	BH 6916	124155,63	37,11%	4,72	A
7	BO 460	113841,97	39,61%	5,51	A
8	CO 585	113152,92	42,08%	6,30	A
9	BH 7024	110493,33	44,50%	7,09	A
10	BH 1056	107978,78	46,87%	7,87	A
11	BH 6930	95713,16	48,96%	8,66	A
12	BH 1061	91431,86	50,96%	9,45	A
13	BH 1072	87807,85	52,88%	10,24	A
14	BH 7053	85004,48	54,75%	11,02	A
15	CO 580	81973,17	56,54%	11,81	A
16	1112.3	80807,71	58,31%	12,60	A
17	BH 7030	67634,32	59,79%	13,39	A
18	BH 7073	65885,62	61,23%	14,17	A
19	BH 6925	61461,15	62,58%	14,96	A
20	BH 1065	57953,18	63,85%	15,75	A
21	BH 1095	53784,65	65,02%	16,54	A
22	BH 7065	49476,82	66,11%	17,32	A
23	BH 7072	46940,80	67,13%	18,11	A
24	BB 1055	46433,22	68,15%	18,90	A
25	BH 6928	46183,06	69,16%	19,69	A
26	BH 6928	46183,06	70,17%	20,47	A
27	BH 7033	44486,93	71,15%	21,26	A
28	1111.6	43564,16	72,10%	22,05	A
29	1111.6	43564,16	73,05%	22,83	A
30	BN 6611	41108,79	73,95%	23,62	A
31	BH 7034	39464,08	74,82%	24,41	A
32	1111.12	38791,00	75,67%	25,20	A
33	1111.7	34932,10	76,43%	25,98	A
34	BN 6612	33378,21	77,16%	26,77	A
35	BH 1062	31762,75	77,86%	27,56	A
36	CH 170	30773,06	78,53%	28,35	A
37	1111.9	30771,00	79,20%	29,13	A
38	BH 7062	30626,46	79,87%	29,92	A
39	CI 585	30477,36	80,54%	30,71	B

Nº	CÓDIGO	VALORIZACIÓN	% DE CONSUMO ACUMULADO	% PARTICIPACIÓN ACUMULADA	CLASIFICACIÓN
40	BI 460	27768,45	81,15%	31,50	B
41	BN 6618	27707,43	81,76%	32,28	B
42	1111.5	27631,88	82,36%	33,07	B
43	BH 7067	27142,87	82,95%	33,86	B
44	CH 185	23916,64	83,48%	34,65	B
45	1111.1	23401,36	83,99%	35,43	B
46	12714.3	23361,19	84,50%	36,22	B
47	BH 303	23355,89	85,01%	37,01	B
48	BH 302	22996,89	85,52%	37,80	B
49	1111.10	22686,74	86,01%	38,58	B
50	1111.4	21919,32	86,49%	39,37	B
51	BH 7068	21897,60	86,97%	40,16	B
52	BH 7066	21280,94	87,44%	40,94	B
53	1112.2	20975,96	87,90%	41,73	B
54	BO 470	20145,33	88,34%	42,52	B
55	1111.13	18989,88	88,75%	43,31	B
56	BJ 6633	18648,08	89,16%	44,09	B
57	BH 7058	18099,69	89,56%	44,88	B
58	BH 7063	17400,04	89,94%	45,67	B
59	BO 413	17208,46	90,32%	46,46	B
60	CH 7523	16691,83	90,68%	47,24	B
61	CI 580	15965,24	91,03%	48,03	B
62	BH 1073	15947,19	91,38%	48,82	B
63	5112.2	15571,55	91,72%	49,61	B
64	BH 201701	15277,08	92,06%	50,39	B
65	5112.3	15083,20	92,39%	51,18	B
66	CV 630	14944,10	92,71%	51,97	B
67	BO 412	14755,19	93,04%	52,76	B
68	BH 7059	14588,03	93,36%	53,54	B
69	CO 635	13761,47	93,66%	54,33	B
70	12412.1	13496,31	93,95%	55,12	B
71	BH 7069	12973,22	94,24%	55,91	B
72	BH 7064	12716,14	94,51%	56,69	B
73	5112.1	12632,34	94,79%	57,48	B
74	1112.6	12118,51	95,06%	58,27	C
75	VH 460	11970,20	95,32%	59,06	C
76	1111.11	11794,88	95,58%	59,84	C
77	5112.4	11278,18	95,82%	60,63	C
78	BN 202	11096,14	96,07%	61,42	C
79	5112.5	10082,04	96,29%	62,20	C
80	5112.7	9570,64	96,50%	62,99	C



Nº	CÓDIGO	VALORIZACIÓN	% DE CONSUMO ACUMULADO	% PARTICIPACIÓN ACUMULADA	CLASIFICACIÓN
81	BH 7071	9340,64	96,70%	63,78	C
82	BH 6951	8839,08	96,89%	64,57	C
83	BH 7019	8176,89	97,07%	65,35	C
84	BH 201702	7684,52	97,24%	66,14	C
85	TS 585	7363,80	97,40%	66,93	C
86	CN 171	7319,49	97,56%	67,72	C
87	CH 7522	6769,39	97,71%	68,50	C
88	BO 410	6676,33	97,86%	69,29	C
89	TS 659	6510,98	98,00%	70,08	C
90	CH 7521	6017,59	98,13%	70,87	C
91	BH 7070	5897,24	98,26%	71,65	C
92	3112.1	5308,35	98,38%	72,44	C
93	CO 620	4935,56	98,48%	73,23	C
94	5112.8	4846,39	98,59%	74,02	C
95	CH 7526	4772,62	98,70%	74,80	C
96	BH 201703	4468,96	98,79%	75,59	C
97	23152.1	4276,60	98,89%	76,38	C
98	TM 8826	4077,82	98,98%	77,17	C
99	BH 7004	3936,19	99,06%	77,95	C
100	PC 9001	3385,41	99,14%	78,74	C
101	TS 580	3149,69	99,21%	79,53	C
102	VH 5103	3012,65	99,27%	80,31	C
103	HH 7525	2715,06	99,33%	81,10	C
104	5112.12	2702,42	99,39%	81,89	C
105	VH 470	2612,46	99,45%	82,68	C
106	CD 9507	2554,76	99,50%	83,46	C
107	23352.1	2419,92	99,56%	84,25	C
108	PN 8913	2273,67	99,61%	85,04	C
109	CD 9601	2141,87	99,65%	85,83	C
110	5112.9	2067,08	99,70%	86,61	C
111	VH 413	1806,58	99,74%	87,40	C
112	TS 671	1742,53	99,78%	88,19	C
113	VH 410	1705,72	99,81%	88,98	C
114	VH 412	1574,99	99,85%	89,76	C
115	TS 640	1337,00	99,88%	90,55	C
116	PN 8915	1285,45	99,90%	91,34	C
117	JT 6418	982,88	99,93%	92,13	C
118	SH 702	897,25	99,95%	92,91	C
119	TS 635	870,36	99,97%	93,70	C
120	TS 630	587,33	99,98%	94,49	C
121	CO 630	351,52	99,99%	95,28	C

Nº	CÓDIGO	VALORIZACIÓN	% DE CONSUMO ACUMULADO	% PARTICIPACIÓN ACUMULADA	CLASIFICACIÓN
122	VH 4101	235,06	99,99%	96,06	C
123	CN 174	212,72	100,00%	96,85	C
124	TS 67	110,22	100,00%	97,64	C
125	CV 635	106,35	100,00%	98,43	C
126	BN 6518	14,96	100,00%	99,21	C
127	PN 8910	-22,64	100,00%	100,00	C

**Elaborado por:** El Investigador.

### Resumen del análisis ABC

Dada la clasificación de los productos bajo el criterio A, B y C con los porcentajes en ventas totales del 80%, 15% y 5 % respectivamente, se muestra un resumen en la tabla 9.

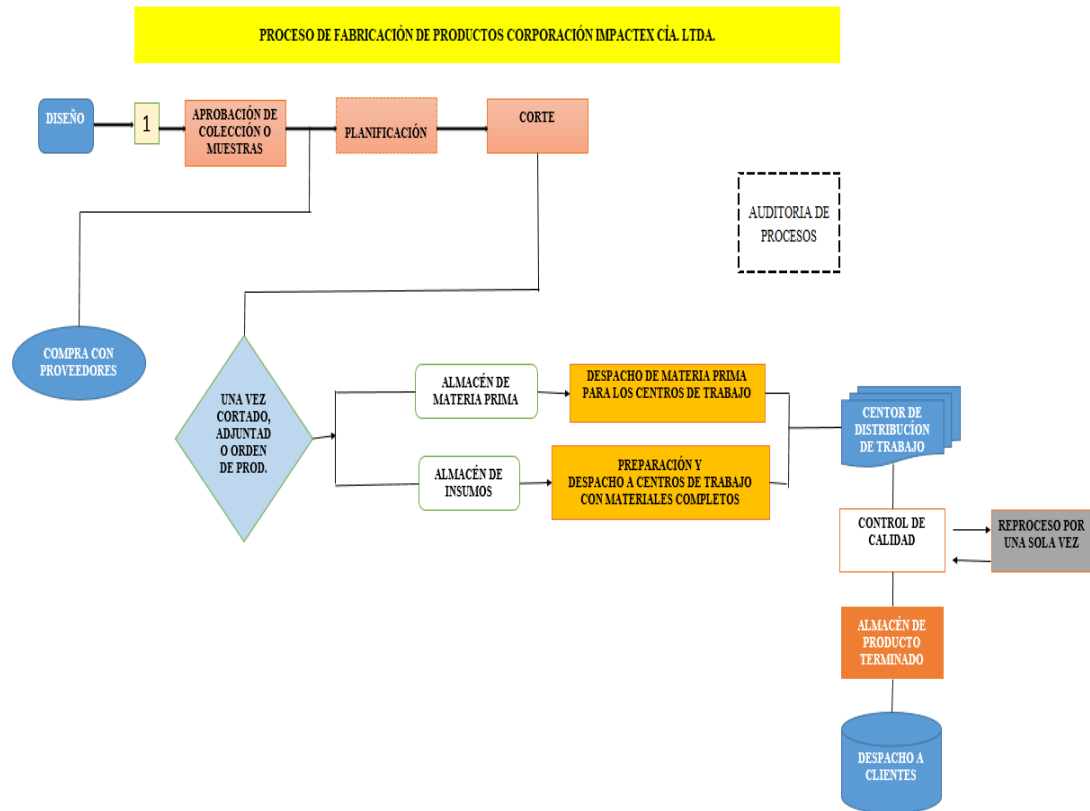
**Tabla 9:** Resumen Clasificación ABC.

<b>REGLA DE PRINCIPIO DE PARETO - ANÁLISIS ABC</b>					
CONSUMO ESTIMADO	CLASIFICACIÓN	n	% PARTICIPACIÓN n	VENTAS (\$)	% CONSUMO VENTAS
0% - 80%	A	38	29,92%	3'648.782,16	79,87
81% - 95%	B	35	27,56%	681414,89	14,92
96% - 100%	C	54	42,52%	237962,30	5,21
n=número de modelos					

**Elaborado por:** El Investigador.

### 2.2.3 Diagrama de bloques del Proceso General de Producción

Para cada modelo o producto diferente que la empresa elabora, se sigue un flujo tal como se lo muestra en la figura 2.



**Figura 2:** Diagrama General de proceso de elaboración de productos.

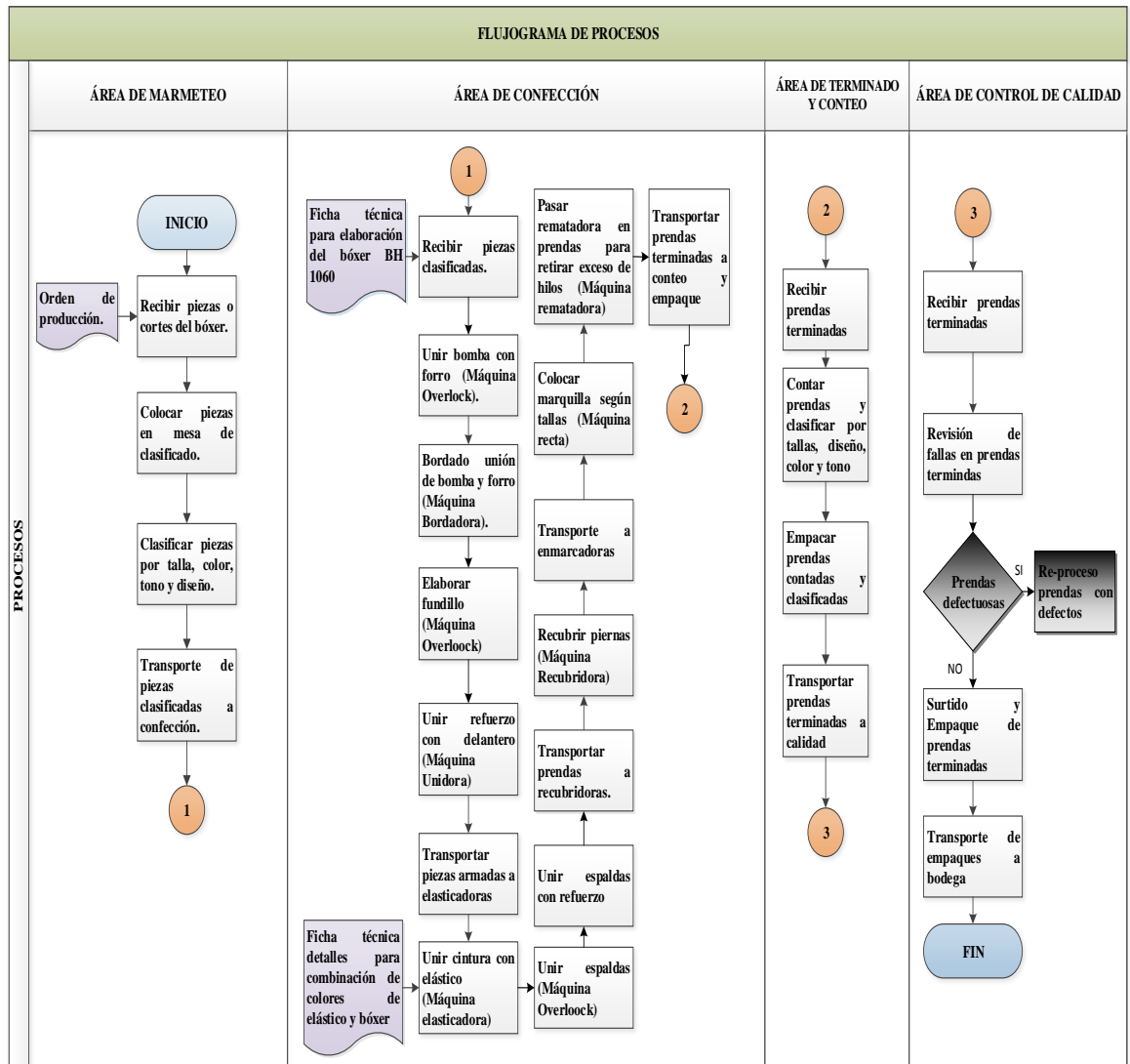
**Elaborado por:** Corporación IMPACTEX.

## 2.2.4 Layout de la empresa

La disposición de instalaciones o Layout de la Corporación IMPACTEX, consiste en la ubicación de los distintos sectores, departamentos y áreas que maneja la empresa para la elaboración de ropa interior.

## 2.2.5 Flujograma

Este método de representación gráfica, se elaboró con el objetivo de ser una guía para la representación de los procesos de producción del Bóxer de algodón estampado BH 1060, permitiendo entenderlo sin tener que leer notas extensas de todas las operaciones, actividades y tareas que se realizan para la elaboración de la prenda en estudio, tal como se muestra en la figura 3.



**Figura 3:** Flujoograma de proceso de elaboración del BH 1060.

**Elaborado por:** El Investigador.

**Fuente:** Planta de producción Corporación IMPACTEX.

### 2.2.6 Encuesta

Otra de las metodologías utilizadas para la elaboración de la investigación es la encuesta, la cual se muestra en el Anexo 3, y tuvo como finalidad evaluar los desperdicios generados en la empresa, además del conocimiento de los operarios respecto al tema.

### 2.2.7 Observación de campo

Otra de las metodologías utilizadas es la observación de campo, la cual nos permite obtener información sobre la existencia o no existencia de los diferentes tipos de desperdicios en la empresa, para determinar los tipos de despilfarros hay que tener en cuenta varios conceptos, para reconocer los despilfarros y sus posibles causas, tal como se muestra a continuación.

#### **Desperdicios generados en la producción.**

El desperdicio no únicamente hace referencia al material que ya no sirve o que se desecha, bien sea por defectos en la producción o baja calidad de la materia prima, esto va más allá [8].

Para conocer el desperdicio, muda o despilfarro debemos iniciar teniendo en cuenta el concepto de valor agregado:

**Valor agregado:** Son todas las operaciones y/o actividades que cambian la forma del producto para cumplir con las expectativas del comprador, es todo por lo que el cliente está dispuesto a pagar [8].

Una vez conocido este concepto, podemos comprender lo que es un desperdicio e identificar los mismos.

**Desperdicio:** son todas las operaciones y/o actividades que no agregan valor al producto, y por lo que el cliente no está dispuesto a pagar [9].

Para tener claro los diferentes tipos de desperdicios y para posteriormente eliminarlos o minimizarlos es necesario identificarlos.

#### **Tipos de desperdicios**

- **Sobre producción:** este tipo de desperdicio ocurre cuando se produce más cantidad que la requerida por una orden de producción, o se produce mayor cantidad a la pedida por el cliente, dando lugar a que esta se acumule incontrolablemente en inventario de producto terminado [8].

- **Esperas:** este desperdicio se genera cuando la maquinaria u operarios se encuentran a la espera de herramientas, materia prima o personal de mantenimiento y no pueden efectuar las tareas en los procesos productivos [8].
- **Transporte:** este se da cuando existe un excesivo transporte de materiales o personas entre estaciones de trabajo, áreas de producción y bodegas [9].
- **Sobre procesamiento:** este desperdicio ocurre cuando se realiza procedimientos innecesarios o que no agregan valor al producto, y se desarrollan características o funciones en los productos que no son valoradas por los clientes [9].
- **Inventario:** Mayor cantidad de partes y materiales que el mínimo requerido para atender los pedidos del cliente, el exceso de inventario de materia prima, producto semi-terminado y terminado ocasiona tiempos de espera extensos, obsolescencia, aumenta el riesgo de daño en los productos, transporte innecesario, y costos de producción y almacenaje [10].
- **Movimientos:** toda acción que realice el operario ya sea para mover o buscar materiales, manipulación innecesaria de materiales o recorrer distancias se considera desperdicio [10].
- **Defectos:** este desperdicio se da cuando un producto no pasa los estándares de calidad de la empresa, esto genera un mayor coste, retrasos, inspección, re trabajos y envío de productos defectuosos al siguiente proceso [10].

### **Desperdicios en la empresa IMPACTEX**

Teniendo claro los conceptos de desperdicios y con la información proporcionada por la empresa “IMPACTEX”, mediante la observación de campo, se procede a evaluar y determinar los desperdicios generados en los procesos productivos de ropa interior en la empresa, utilizando un Check List como herramienta.

## Check list de desperdicios

Para evaluar y determinar los desperdicios generados en los procesos productivos se elabora esta herramienta, en el cual se detalla si existe o no el desperdicio en cada área de producción, además se evalúa si existe o no documentación que avalen la presencia de las mudas, tal como lo muestra la tabla 10.

**Tabla 10:** Check List de desperdicios.

CHECK LIST DESPERDICIOS									
MUDAS	ÁREAS DE OBSERVACIÓN								Observación
	MARMETEO		CONFECCIÓN		TERMINADO Y CONTEO		CONTROL DE CALIDAD		
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	
¿Existe sobre producción en el proceso de elaboración del bóxer BH 1060?		x		x		x		x	Existe documentación
¿Existe esperas en la entrega de los productos?		x	x			x		x	Existe documentación
¿Existe esperas de materia prima para efectuar los procesos de producción?		x		x		x		x	Empíricamente
¿Existe demoras para efectuar los procesos de producción?		x	x			x		x	Empíricamente
¿Existe movimientos innecesarios o recorridos largos de materiales o personas?	x		x			x		x	Empíricamente
¿El trabajador hace operaciones que no competen a los procesos que debe efectuar?		x		x		x		x	Existe documentación

CHECK LIST DESPERDICIOS									
MUDAS	ÁREAS DE OBSERVACIÓN								Observación
	MARMETEO		CONFECCIÓN		TERMINADO Y CONTEO		CONTROL DE CALIDAD		
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	
¿Existe exceso de inventario en la empresa?		x		x		x		x	Existe documentación
¿Existe movimientos innecesarios por parte del trabajador dentro de un proceso?	x		x			x		x	Empíricamente
¿Existe re trabajo por productos defectuosos?		x	x			x	x		Existe documentación

**Elaborado por:** El Investigador.

**Fuente:** Departamento de producción.

Con la información recopilada en la observación de campo mediante el check list de la tabla 10, se pudo determinar si existen o no estos 7 desperdicios en la empresa, ya que estos representan pérdidas para la misma, y la finalidad del análisis es eliminarlos o minimizarlos.

### **2.2.8 Relaciones causales para Propuesta de Herramientas de Manufactura Esbelta.**

Una vez determinados los desperdicios existentes en el proceso de elaboración del bóxer de algodón estampado BH 1060, se puede tener una idea clara de las mudas existentes en el proceso, además se conoce las causas que generan los despilfarros, aquellos que no agregan ningún valor al producto y son operaciones por las cuales el cliente no está dispuesto a pagar.

En base a los desperdicios encontrados al aplicar el Check list de la tabla 10 se plantea las herramientas de Manufactura Esbelta adecuadas para la eliminación o minimización de los despilfarros tales como: Movimientos innecesarios, exceso de transporte, demoras y defectos, encontrar oportunidades de mejora y resolver los problemas existentes en el proceso.



## Asignación de herramientas de Manufactura Esbelta

Existen varias herramientas y técnicas dentro de la Manufactura Esbelta que pueden ser empleadas para eliminar los desperdicios en los procesos de producción, para este caso solo se exponen las herramientas que pueden ayudar a eliminar los 4 desperdicios encontrados en el proceso de elaboración del Bóxer de algodón estampado BH 1060, los desperdicios a eliminar son: exceso de transporte, movimientos innecesarios, esperas o demoras y reprocesos por productos defectuosos.

Para plantear las herramientas que pueden ayudar a eliminar las mudas encontradas se parte de una relación con los principios de cada una y en base a eso se pudo escoger las herramientas más adecuadas y que se ajustan a los procesos de producción, tal como se muestra en la tabla 11.

**Tabla 11:** Relación Herramienta de Manufactura Esbelta y sus principios [9].

Herramientas de Manufactura Esbelta	Principio
5'S	Organizar
	Ordenar
	Limpiar
	Estandarizar
	Disciplinar
KANBAN	Información y control
	Flujo continuo de material
SMED	Disminución de tiempos de cambio
ANDON	Identificación de piezas
	Control visual
POKA_YOKE	Prevenir errores
CONTROL VISUAL	Comunicación entre operarios
EVENTO KAIZEN	Mejora continua
JIDOKA	Calidad en el proceso
	Cumplir estándares

**Elaborado por:** El Investigador.

Una vez planteadas las herramientas que pueden ayudar a cumplir con el objetivo del presente estudio, es necesario tener en cuenta varios conceptos sobre Lean Manufacturing y las herramientas a utilizar, tal como se muestra a continuación.

## **Manufactura esbelta**

La manufactura esbelta es un conjunto de herramientas, que ayudan a la eliminación de actividades que no agregan valor al producto final, retirando o eliminando todas estas actividades, es decir todo por lo que el cliente no está dispuesto a pagar.

### ➤ **Objetivo de manufactura esbelta**

El principal objetivo de la manufactura esbelta es implantar una filosofía de mejora continua que permita a las empresas reducir costos y eliminar todo tipo de desperdicios en los procesos de producción para cumplir con las expectativas del cliente [8].

## **Herramientas de Manufactura Esbelta a utilizarse.**

Este tipo de herramientas son un conjunto de técnicas cuya finalidad es mejorar los procesos de producción. Entre ellas, las que se consideran para el presente trabajo de investigación son:

### ➤ **5'S**

Este concepto hace referencia a la creación de áreas y puestos de trabajo más limpios, más organizados y más seguros para el trabajador, las 5'S vienen de los términos japoneses: Seirinto, Seiso, Seiton, Seiketsu, Shitzuke que en español significan: clasificar, ordenar, limpiar, estandarizar y disciplinar [10].

### ➤ **KANBAN**

Los sistemas KANBAN consisten en un conjunto de formas de comunicación para intercambiar información entre operarios en los diferentes procesos de producción dentro de la empresa, facilitando así la comunicación para evitar errores al enviar la materia prima a los diferentes puestos de trabajo [11].

### ➤ **SMED**

La técnica SMED (single minute exchange of die) o cambio rápido de herramienta, tiene como objetivo reducir los tiempos de cambio, ya sea de

máquina, herramienta o pasar de un modelo de producto a otro, esto debe ser planificado para que el tiempo cambio sea el menor posible [11].

➤ **ANDON**

El sistema ANDON es una manera de alertar si existe algún defecto en los productos, por medio de alarmas, las mismas que ayudan a detener la producción para enfocarse en la solución al fallo que muestra el producto, Una luz verde significa que no hay problemas, mientras que una de color ámbar indica que la producción se está quedando atrás, pero el operario que ha detectado el problema se ve capacitado para resolverlo personalmente.

A efectos prácticos puede establecerse un tiempo límite de, por ejemplo, cinco minutos para resolver esta situación comprometida por parte del operario que ha detectado el problema, mientras que una luz roja indica la detección de un problema serio, el proceso se para de manera que los compañeros y el propio encargado deben contribuir decididamente a encontrar una solución [11].

➤ **POKA\_YOKE**

Esta es una herramienta que significa “a prueba de errores”, la cual tiene como finalidad reducir o eliminar las equivocaciones, ya sea del factor humano o de la maquinaria, además es de gran utilidad para detectar errores.

Los poka yokes tienen tres funciones básicas contra los defectos: paro, control y aviso. Sus características son: simplicidad (pequeños dispositivos de acción inmediata, muchas veces sencillos y económicos) y eficacia (actúan por sí mismos en cada acción repetitiva del proceso, independientemente de la actuación del operario) [12].

➤ **JIDOKA**

Es una metodología que busca que cada proceso tenga un autocontrol de calidad, de manera que el defecto no sea corregido después de un largo tiempo, sino sea corregido de inmediato, además ayuda a encontrar la causa y eliminarla para evitar su repetición en un futuro [9].

➤ **CONTOL VISUAL**

Conjunto de técnicas de control y comunicación visual que tienen por objeto facilitar a todos los empleados el conocimiento del estado del sistema y del avance de las acciones de mejora [9].

➤ **EVENTO KAIZEN**

Es una herramienta de cambio y mejora poderosa. Su principal utilidad consiste en la integración de forma activa de todos los trabajadores de una organización en sus continuos procesos de mejora, procesos de aplicación gradual y ordenada [12].

**Desperdicios encontrados los procesos de producción del BH 1060, causas y posible solución**

Una vez planteadas las herramientas de Manufactura esbelta para la eliminación de desperdicios en los procesos de elaboración del bóxer de algodón estampado BH 1060, como se muestra en la tabla 12, se procede a asignar las herramientas que pueden ayudar a eliminar cada tipo de despilfarro encontrado, haciendo relación a los síntomas, posibles causas e ideas y herramientas de solución, siempre buscando oportunidades de mejora.

**Tabla 12:** Desperdicios existentes, causas y posible solución [9].

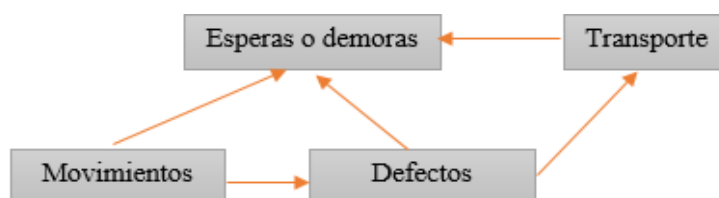
<b>Desperdicio</b>	<b>Síntomas</b>	<b>Posibles causas</b>	<b>Ideas y herramientas de solución</b>
Esperas y/o demoras	- Aumento de tiempo de ciclo de producción.	- Cambio de hilos. - Cambio de materiales. - Inspección de elásticos. - Cambio diseño de Bóxer.	- Eliminar actividades innecesarias. - Balancear cargas de trabajo. - Organizar el proceso en forma KANBAN. - SMED para disminución de tiempos de cambio.
Exceso de Transporte	- Largas distancias de recorrido. - Transporte innecesario de materia prima.	- Procesos secuenciales separados físicamente. - Transporte de materia prima a línea de producción equivocada.	- Transportación en flujo continuo. - Sistemas KANBAN. - Redistribución de planta. - Control Visual

			- Mejora de hoja de registro de Control de calidad.
Movimientos innecesarios	- Movimiento de materiales. - Búsqueda de herramientas y materiales.	- Desorden en el área y puesto de trabajo. - Falta de Limpieza en el área y puesto de trabajo.	- 5'S para un mejor orden en el área y puesto de trabajo. - Sistema ANDON, para un control visual e identificación de piezas.
Reprocesos	- Pérdida de tiempo. - Maquina poco fiable.	- Errores de los operarios. - Entrenamiento y/o experiencia inadecuada del operario. - Proceso productivo deficiente.	Mejora de procesos - POKA_YOKE para prevenir errores. - JIDOKA para controlar la calidad en los procesos y cumplir con estándares. - Evento Kaizen.

**Elaborado por:** El Investigador.

### Relación entre desperdicios

Antes de tomar la decisión sobre que herramienta es adecuada para cada desperdicio, se debe analizar cómo cada desperdicio se relaciona con otro, puesto que las herramientas también tienen relación con los diferentes desperdicios, en la figura 4 se muestra la relación que existe entre los cuatro desperdicios encontrados en el proceso.



**Figura 4:** Relación desperdicios [3].

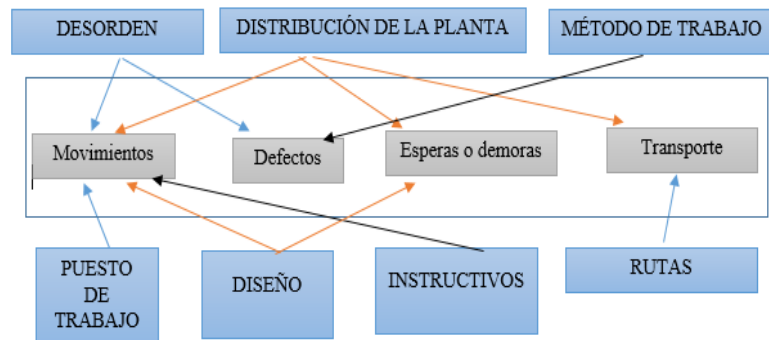
**Elaborado por:** El Investigador.

Como se puede apreciar en el gráfico anterior, los movimientos innecesarios pueden generar defectos en la prenda, además de ocasionar demoras ya que alarga los tiempos de búsqueda de herramientas o de desplazamientos de operarios o materiales.

Los defectos generan transportes innecesarios ya que para informar y reprocesar es necesario que la prenda recorra por ciertas áreas de la empresa para tomar acciones con respecto al fallo que presenta, además, de que el reprocesar y revisar nuevamente la prenda terminada ocasiona pérdidas de tiempo y recursos en la planta de producción,

así como el transporte de materia prima o la movilización del operario de un puesto de trabajo a otro.

También existe una relación entre el problema en proceso y el desperdicio, tal como se muestra en la figura 5.



**Figura 5:** Relación problema en proceso y desperdicio [3].

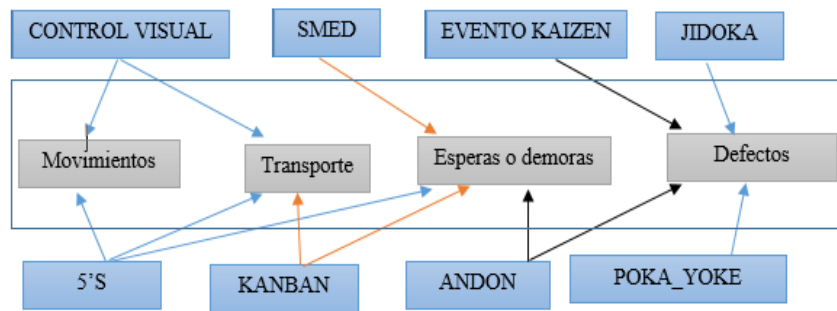
**Elaborado por:** El Investigador.

Se puede relacionar los problemas, organización y desperdicios de manera que sea de utilidad para el planteamiento de la propuesta de herramientas de manufactura esbelta, esto hará más fácil su selección, tanto los problemas como la desorganización acarrear desperdicios en la producción.

El desorden en el área de producción puede generar movimientos innecesarios, defectos en los procesos y transporte innecesario de materiales o personas, además el puesto de trabajo también genera movimientos innecesarios.

La distribución de la planta también genera movimientos innecesarios, demoras y ocasiona un exceso de transporte, debido a que no se plantean rutas de transporte en la planta de producción.

Los métodos de los operarios generan defectos en los productos, ya sea por falta de capacitación o falta de experiencia.



**Figura 6:** Relación herramientas y desperdicios [3].

**Elaborado por:** El Investigador.

Como se puede observar en la figura 6, las herramientas de Lean Manufacturing se pueden aplicar para más de un desperdicio, con el objetivo de plantear una propuesta óptima, así cada herramienta aporta para eliminar los desperdicios generados en el proceso de producción.

## CAPÍTULO III

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1 Análisis y discusión de los resultados

En el presente capítulo se hace referencia a los resultados obtenidos al aplicar los métodos propuestos para el cumplimiento de los objetivos, tal como se muestra a continuación:

##### 3.1.1 Organigrama empresarial Corporación IMPACTEX

Dentro de la organización administrativa de la empresa, en el Organigrama proporcionado por el sub departamento de Talento Humano, en sus niveles jerárquicos ubica a la Presidencia en lo más alto, quienes antepone a Dios debido a creencias religiosas.

El Departamento de Gerencia se ubica por debajo de la Presidencia, en esta se encuentran los sub departamentos de Seguridad Industrial, Talento Humano, Médico Ocupacional, Sistemas y Secretaría General.

Existen cuatro Departamentos con el mismo nivel de jerarquía, cada uno con sus respectivos sub departamentos, tal como se muestra a continuación:

- El Departamento de Marketing, en el cual se desempeñan los sub departamentos de Diseño de Moda, Diseño Gráfico y Coordinación de Marketing.
- El Departamento de Ventas, en este se encuentra el asistente de negocios, asesores de negocios, facturación, también tiene conexión con el almacén o bodega de producto terminado, con el transporte y con el centro de atención al cliente.



- El Departamento de Producción, uno de los más importantes en este nivel, es donde se encuentran todos los procesos operativos de la empresa, en este se desempeñan los sub departamentos de Planificación, Corte, Centro de distribución de trabajo y Control de Calidad.
- En el departamento Financiero, de los más importantes para la empresa, aquí se lleva la contabilidad y se maneja las finanzas de la empresa.

### **3.1.2 Análisis ABC**

Luego de haber aplicado la metodología ABC, para la selección del producto de mayor impacto de la empresa, se obtiene los siguientes resultados:

#### **Productos dentro del criterio A**

Dentro del criterio de clasificación A se encuentran 38 modelos diferentes de un total de 127, los cuales tienen el 29,92% de participación en ventas, los mismos que tienen un consumo en ventas del 79,87 %, es decir que con este porcentaje de productos se genera un valor de \$ 3'648.782,16 de ventas totales en la empresa, siendo estos los productos más significativos y de mayor impacto para la empresa.

#### **Productos dentro del criterio B**

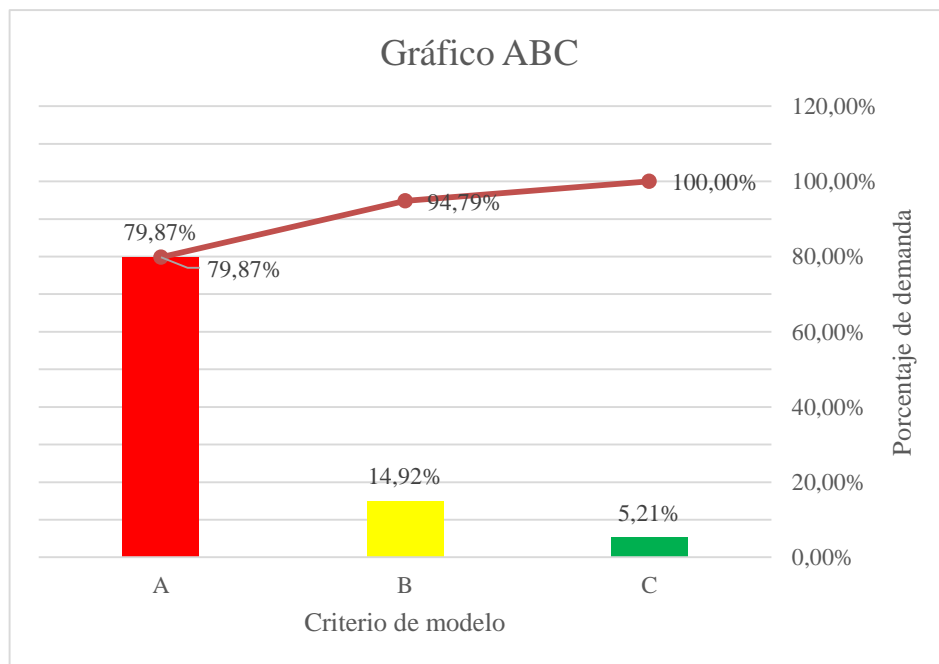
Dentro del criterio B se encuentran 35 modelos de un total de 127, siendo estos el 27,56% de productos y que a su vez representan el 14,92% de ventas totales generando un valor de \$ 681.414,89, estos modelos o productos no son tan significativos o son considerados de un impacto medio para la empresa.

#### **Productos dentro del criterio C**

Dentro del criterio C se encuentran 54 modelos de un total de 127, siendo estos el 42,52% de productos y que a su vez representan el 5,21% de ventas totales generando un valor de \$ 237.962,89, estos modelos o productos no son tan significativos o de un impacto muy bajo para la empresa.

### Interpretación del gráfico ABC.

Los productos dentro del criterio A son los más importantes y significativos para la empresa, es decir son los productos de mayor impacto, los que generan la mayor parte de ingresos a la misma, entonces como se aprecia en la figura 7 estos modelo representan el 79,87% de consumo o demanda, además son estos los que deben ser priorizados y llevar un estricto sistema de control, con revisiones continuas y una atención mayor a su producción, ya que generan el mayor porcentaje de ingresos y su demanda es muy alta durante todo el año. En la zona B se tiene un 14,92 % de consumo total durante el año tendiendo una importancia media ya que sus ingresos no son tan elevada y su demanda tampoco, entonces su sistema de control no debe ser muy riguroso. Dentro de la zona C se tiene el 5,21% de consumo o demanda, estos modelos son los que generan el menor porcentaje de ingresos a la empresa, entonces no deben ser una prioridad para la empresa y se debe llevar un sistema de control menos riguroso.



**Figura 7:** Gráfico ABC.

**Elaborado por:** El Investigador.

## Producto de mayor impacto para la empresa

Con el análisis ABC realizado y aplicado a todos los productos que elabora la empresa, dentro del criterio A con 38 productos se determinó producto o modelo de mayor impacto para la empresa, es el Bóxer de algodón estampado BH 1060 el cual tiene un consumo del 16,27% y generó un ingreso económico de \$743.071,80 en el año 2018 según nos muestra la tabla 13, siendo este el modelo escogido para el estudio del proyecto de investigación.

**Tabla 13:** Producto de mayor impacto en Clasificación criterio A

Nº	CÓDIGO	VALORIZACIÓN	% DE CONSUMO ACUMULADO	% PARTICIPACIÓN ACUMULADA	CLASIFICACIÓN
1	BH 1060	743071,80	16,27%	0,79	A
2	BH 7021	296564,17	22,76%	1,57	A
3	BH 7060	245733,92	28,14%	2,36	A
4	BH 1056	151542,94	31,45%	3,15	A
5	BH 1071	134349,89	34,40%	3,94	A
6	BH 6916	124155,63	37,11%	4,72	A
7	BO 460	113841,97	39,61%	5,51	A
8	CO 585	113152,92	42,08%	6,30	A
9	BH 7024	110493,33	44,50%	7,09	A
10	BH 1056	107978,78	46,87%	7,87	A
11	BH 6930	95713,16	48,96%	8,66	A
12	BH 1061	91431,86	50,96%	9,45	A
13	BH 1072	87807,85	52,88%	10,24	A
14	BH 7053	85004,48	54,75%	11,02	A
15	CO 580	81973,17	56,54%	11,81	A
16	1112.3	80807,71	58,31%	12,60	A
17	BH 7030	67634,32	59,79%	13,39	A
18	BH 7073	65885,62	61,23%	14,17	A
19	BH 6925	61461,15	62,58%	14,96	A
20	BH 1065	57953,18	63,85%	15,75	A
21	BH 1095	53784,65	65,02%	16,54	A
22	BH 7065	49476,82	66,11%	17,32	A
23	BH 7072	46940,80	67,13%	18,11	A
24	BB 1055	46433,22	68,15%	18,90	A
25	BH 6928	46183,06	69,16%	19,69	A
26	BH 6928	46183,06	70,17%	20,47	A
27	BH 7033	44486,93	71,15%	21,26	A
28	1111.6	43564,16	72,10%	22,05	A

Nº	CÓDIGO	VALORIZACIÓN	% DE CONSUMO ACUMULADO	% PARTICIPACIÓN ACUMULADA	CLASIFICACIÓN
29	1111.6	43564,16	73,05%	22,83	A
30	BN 6611	41108,79	73,95%	23,62	A
31	BH 7034	39464,08	74,82%	24,41	A
32	1111.12	38791,00	75,67%	25,20	A
33	1111.7	34932,10	76,43%	25,98	A
34	BN 6612	33378,21	77,16%	26,77	A
35	BH 1062	31762,75	77,86%	27,56	A
36	CH 170	30773,06	78,53%	28,35	A
37	1111.9	30771,00	79,20%	29,13	A
38	BH 7062	30626,46	79,87%	29,92	A

Elaborado por: El Investigador.

El bóxer de hombre de algodón estampado BH 1060 es el modelo de mayor demanda, que a su vez coincide en ser el producto de mayor impacto para la empresa, al ser el más vendido y el que más ingresos generan, en la figura 8 se puede observar su código y características, además de sus colores y detalles.



**Figura 8:** Bóxer de hombre algodón estampado

**Fuente:** Departamento de Ventas Catalogo vigentes 2019

### 3.1.3 Diagrama de bloques del Proceso General de Producción.

Este proceso inicia por el diseño del modelo de la prenda a fabricar, el mismo que debe ser aprobado, se compra la materia prima y se planifica la producción, se genera la orden de producción como se muestra en la figura 9 y se envía al departamento de corte, los cuales son los encargados de elaborar las piezas que conforman la prenda, una vez cortado y adjuntado la orden de producción y la ficha técnica mostrada en la tabla 14 se transporta al almacén de materia prima e insumos y se despacha a los



## Datos técnicos para la elaboración del BH 1060

Por parte del departamento de diseño se especifica todo lo referente a la fabricación del BH 1060, tales como el tipo de tela, colores, hilos, combinación de elástico y tela, tallas con sus medidas en centímetros, además de las partes que componen esta prenda y los trazos para el corte de las mismas, todo esto se puede apreciar en la ficha técnica de elaboración en la tabla 14.

**Tabla 14:** Ficha técnica del BH 1060.

FICHA TÉCNICA		R1-PDI-1						
Referencia: BH 1060		Tela: Minotauro estampado						
Modelo: Bóxer masculino		Composición: 93% algodón, 7% elastano						
Línea: Masculino		Fecha: 04/04/2019						
Marca: MAO		Departamento: Diseño						
Observaciones: Mercado en general		Responsable: Saúl Álzate						
<b>Planos técnicos:</b>								
<b>Materiales e insumos:</b>		<b>Combinación de colores:</b>						
Tela:	Elástico:	Tela centauro llana	PAT PRIMO					
Verde limón	Gris	Hilo	SOFITEX					
Rojo	Rojo	Nylon	HILTEXPY					
Turquesa	Turquesa	Elástico MAO costa	GUARNETEX					
Césped	Marino	Marquilla satín (1xP)	M. A RODRIGO URREA					
Turquesa/2	Turquesa	Etiqueta cartón (1xP)	PATRICIO JIMENEZ					
Cemento	Gris	Caja cartón (1xC)	PATRICIO JIMENEZ					
Eléctrico	Eléctrico	Plastiflecha 25 mm	SOFITEX					
Césped/2	Vino	Funda plástica 12x18(6xF)	MULTIPLAS					
Amarillo	Negro	Código (1xC)	NOVERPRINT					
Naranja	Naranja	<b>Instrucciones de lavado:</b>						
Jaspeado	Plomo							
Cemento/2	Negro							
<b>Cuadro de medidas terminadas:</b>								
<b>Medidas (tallas):</b>	35	36	38	40	42	44	46	48
<b>Cintura (cm):</b>	32	33	34	35	37	40	42	44
<b>Detalles de confección:</b>								
<b>Calibrar y revisar puntadas</b>								
Revisar puntadas y calibrar después de cada cambio de hilo								
Inspeccionar cada uno de los procesos								

<b>FICHA TÉCNICA</b>	<b>R1-PDI-1</b>
Revisar pulido de cada prenda	
Verificar medidas de terminado	
Las tolerancias se manejan únicamente en producto terminado	
<b>Mapa de corte con línea de aplomo para trazo:</b>	
	<b>Partes</b>
	Delantero y posterior (2xT)
	Bomba (2xT)
	Entre pierna o refuerzo (1xT)

**Elaborado por:** Departamento de Diseño.

### 3.1.4 Layout de la empresa

El presente estudio se realiza en el departamento de Producción y Control de Calidad, asignándolos como planta baja y alta, dicha disposición de recursos se los muestra en los Anexos 4 y 5.

### 3.1.5 Flujograma

El flujograma de procesos sirve para tener una idea de la secuencia y flujo de las operaciones que se efectúan para la elaboración de la prenda, además de este se extrae la información necesaria para conocer a fondo las actividades y que se realizan en cada área, como se muestra a continuación:

#### **Descripción del proceso de producción del Bóxer de algodón estampado BH 1060.**

El proceso de elaboración del BH 1060 está dividido en 5 áreas: Corte, Marmeteo, confección, terminado y conteo, control de calidad.

#### **Área de Corte:**

En el departamento de corte se recibe la ficha técnica y la orden de producción para conocer cuántas prendas se va a fabricar y en que tallas, el primer paso para el corte es el trazo, se grafica o dibuja las partes del bóxer para cada talla, posterior a esto se realiza el tendido de tela sobre la mesa de corte, en varios pliegues de diferentes colores

y diseños y se coloca el trazo encima de la tela, se procede a cortar cada una de las piezas del bóxer mediante una máquina cortadora móvil, tal como se muestra en la figura 10. Todos los cortes son clasificados por tallas y diseños y a su vez transportados al Área de Marmeteo, no se profundiza en esta área, ya que el proyecto de investigación no se va a realizar en esta.



**Figura 10:** Proceso de tendido, corte y clasificación.

**Fuente:** Planta de producción Corporación IMPACTEX.

### **Área de Marmeteo:**

En esta área se recibe todos los cortes y piezas que componen las prendas de ropa interior que se van a confeccionar, las mismas son clasificadas y transportadas al área de confección, para esto se realiza la siguiente operación.

- **Clasificación:** una vez recibido las partes del bóxer BH 1060, se procede a clasificarlas según el tipo de tela, color, detalles, partes y en sus diferentes tallas como se muestra en la figura 11. Posteriormente se transporta las partes clasificadas al área de confección.



**Figura 11:** Clasificado manual de partes del BH 1066.

**Fuente:** Planta de producción Corporación IMPACTEX.



### Área de Confección:

En esta área se realiza todo el proceso de confección del bóxer, es decir la unión de todas las partes hasta tener el producto totalmente terminado, para esto se realiza las siguientes operaciones:

- Unir bomba con forro: en este proceso se selecciona los elementos que componen la bomba y el forro dependiendo de la talla, el color y el estampado, se une las dos partes que componen la bomba con las dos partes del forro y se procede a cocerlas mediante una máquina Overlock, tal como se muestra en la figura 12.



**Figura 12:** Unión de Bomba y Forro con maquina Overlock.

**Fuente:** Planta de producción Corporación IMPACTEX.

- Bordado: una vez unidos la bomba con el forro se procede al bordado, el cual consiste en recubrir las costuras de la unión con relieve que deja la máquina Overlock, para darle mayor comodidad al cliente al usar esta prenda, para esto se utiliza una máquina bordadora, tal como se muestra en la figura 13.



**Figura 13:** Bordado de bomba mediante máquina Bordadora.

**Fuente:** Planta de producción Corporación IMPACTEX.

- Unir refuerzo con delantero: para la realización de este proceso, se escoge la parte delantera de las piernas y el refuerzo según la talla y colores, mediante una máquina Unidora se procede a unir estas partes, tal como lo muestra la figura 14.



**Figura 14:** Unión de refuerzo con delantero mediante máquina unidora.

**Fuente:** Planta de producción Corporación IMPACTEX.

- Fundillo: en esta operación se selecciona la bomba, el refuerzo y delantero, anteriormente confeccionados, por talla y color, y se los une mediante una máquina de coser Overlock, tal como se muestra en la figura 15, y se transporta piezas unidas a Elasticadoras.



**Figura 15:** Unión de bomba, refuerzo y delantero con maquina overlock.

**Fuente:** Planta de producción Corporación IMPACTEX.

- Colocación de elástico en cintura: para este proceso se selecciona el elástico con la combinación de colores adecuadas al color y tono de la tela del bóxer, esto basándose en la ficha técnica mostrada en la tabla 13. Se procede a cocer el elástico a la cintura del bóxer mediante una máquina Elasticadora, tal como se muestra en la figura 16.



**Figura 16:** Coser elástico en cintura con máquina Elasticadora.

**Fuente:** Planta de producción Corporación IMPACTEX.

- Unir espaldas: una vez colocados los elásticos en la cintura del bóxer se une las dos partes de la espalda mediante una máquina Overlock, tal como se muestra en la figura 17.



**Figura 17:** Unión de espaldas con máquina overlock.

**Fuente:** Planta de producción Corporación IMPACTEX.

- Unir espalda con refuerzo: en esta operación se une el refuerzo con la espalda del bóxer, esto mediante una máquina Overlock, tal como se muestra la figura 18. Se transporta partes unidas a Recubridoras.



**Figura 18:** Unión de espaldas con refuerzo con máquina overlock.

**Fuente:** Planta de producción Corporación IMPACTEX.

- Recubrir piernas: en este proceso se procede a recubrir las piernas del bóxer cociéndolo con un dobles de basta de 2 cm de alto según datos de la ficha técnica de la tabla 13, esto se hace mediante una máquina Recubridora, tal como nos muestra la figura 19.



**Figura 19:** Recubierto de piernas según ficha técnica con máquina recubridora.

**Fuente:** Planta de producción Corporación IMPACTEX.

- Colocar marquilla: se recibe el bóxer prácticamente terminado y clasificado por tallas, color y diseño para la colocación de la marquilla con detalles como del bóxer como la marca, talla, detalles de la tela y las instrucciones de lavado, esto se lo realiza mediante una máquina recta, tal como se muestra en la figura 20.



**Figura 20:** Colocación de marquilla en la prenda con máquina recta.

**Fuente:** Planta de producción Corporación IMPACTEX.

- Remate: en el proceso se recibe la prenda terminada y se elimina todos los hilos y fallas en la costura mediante una máquina rematadora, tal como se muestra en la figura 21. Se transporta prendas terminadas a Terminado y Conteo.



**Figura 21:** Eliminación hilos de prendas mediante máquina rematadora.

**Fuente:** planta de producción Corporación IMPACTEX.

### Área de Terminado y conteo

Esta área se encarga de recibir el producto terminado, se cuenta cada una de las prendas y se verifica con la orden de producción, para asegurar que no existen faltantes, para ello se realiza la siguiente operación:

- Conteo: se reciben las prendas terminadas de confección, se cuenta y ordena por color, diseño, y tallas, tal como se ve en la figura 22, finalmente las prendas son transportadas al departamento de calidad.



**Figura 22:** Conteo y clasificado manual de prendas terminadas.

**Fuente:** Planta de producción Corporación IMPACTEX.

### Área de control de Calidad:

En esta área se revisa cada prenda terminada, para verificar que no existan fallas, para evitar vender productos defectuosos, los productos que pasan el control de calidad son empaquetados y transportados a bodegas, para esto se realiza las siguientes operaciones:

- Revisión: se recibe las prendas terminadas y clasificadas para el control de calidad al 100%, cada prenda es revisada una por una para determinar si existen

o no fallas en los mismos, se revisa las costuras, fallas en la tela y elástico y que todos los componentes del mismo estén elaborados y cocidos de la mejor manera, tal como se muestra en la figura 23. Si las prendas no pasan el control de calidad se debe repetir el proceso por prenda defectuosa.



**Figura 23:** Revisión de prendas terminadas.

**Fuente:** Planta de producción Corporación IMPACTEX.

- Surtido: cuando las prendas pasan el control de calidad se las clasifica de acuerdo a su talla, color, tono y diseño para luego surtir por docenas, de manera que obtenga una clasificación de diferentes tallas, colores y diseños, tal como se muestra en la figura 24.



**Figura 24:** Surtido manual de prendas terminadas.

**Fuente:** Planta de producción Corporación IMPACTEX.

- Empacado: una vez surtidas las prendas se proceden a empacarlas, para esto se clasifica las cajas dependiendo del código, en este caso para el bóxer de algodón estampado BH 1060, se los empaca individualmente en una caja

pequeña y se los pone por docenas en una caja de cartón grande y se los traslada a las bodegas, tal como se muestra en la figura 25.



**Figura 25:** Empacado de prendas terminadas.

**Fuente:** Planta de producción Corporación IMPACTEX.

### **3.1.6 Encuesta**

En este estudio, la encuesta se realizó al personal que interviene en la elaboración del BH 1060, en las áreas de Marmeteo, Confección, Terminado y conteo, por último, en el área de Control de Calidad, en total a 20 personas incluido los operadores y jefes del departamento de Producción y Calidad, los resultados obtenidos luego de realizarse la encuesta y tabular los datos, se representa en tablas y gráficos que se detallan a continuación.

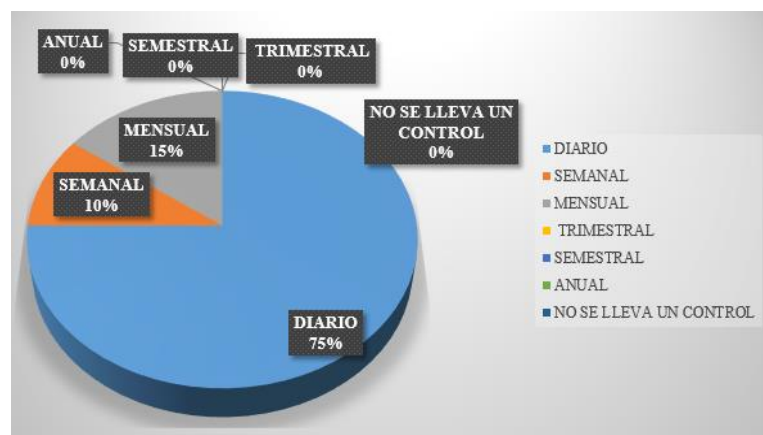
El objetivo de la encuesta es evaluar el desperdicio en el proceso de producción del bóxer de algodón estampado BH 1060, a continuación, se detalla los resultados obtenidos.

1. ¿Con que frecuencia se realiza una inspección a los procesos de producción que usted efectúa en la empresa?

**Tabla 15:** Distribución de frecuencia pregunta 1.

OPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
DIARIO	15	75,00%
SEMANTAL	2	10,00%
MENSUAL	3	15,00%
TRIMESTRAL	0	0,00%
SEMESTRAL	0	0,00%
ANUAL	0	0,00%
NO SE LLEVA UN CONTROL	0	0,00%
TOTAL	20	100,00%

**Elaborado por:** El Investigador.



**Figura 26:** Análisis porcentual pregunta 1.

**Elaborado por:** El Investigador.

### Análisis e interpretación de datos

Hoy en día llevar un control de los procesos que efectúan los trabajadores resulta muy necesario para obtener datos de tiempos, unidades producidas y el número de trabajadores que se emplearon para esta tarea. El control varía dependiendo el área en que se encuentran o en el departamento en que ellos laboran, entonces el 75% de los encuestados indican que se realiza una inspección diaria a las actividades que estos efectúan, esto se debe a que estas actividades intervienen directamente con la confección de la prenda, por lo tanto se les controla de manera rigurosa para evidenciar



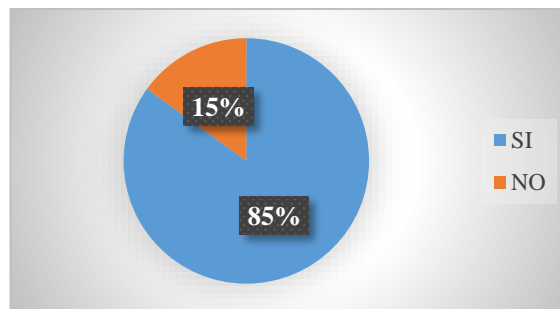
que cumplen acertadamente las actividades encargadas, el 15% de los encuestados indican que se les controla semanalmente, debido a que las tareas que ellos efectúan no intervienen directamente con la confección del producto y no necesitan ser controladas de manera rigurosa, el 10% restante muestran que se les lleva un control mensual, puesto que las tareas efectuadas tienen un control muy bajo.

2. ¿Considera usted que una adecuada estandarización de los procesos minimizará los desperdicios en la empresa?

**Tabla 16:** Distribución de frecuencia pregunta 2.

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	17	85,00%
NO	3	15,00%
TOTAL	20	100,00%

**Elaborado por:** El Investigador.



**Figura 27:** Análisis porcentual pregunta 2.

**Elaborado por:** El Investigador.

### **Análisis e interpretación de datos**

Para las empresas hoy en día es primordial combatir con los desperdicios que se generan en sus procesos productivos, puesto que minimizarlos reduce pérdidas económicas, de materiales y factor humano, el estandarizar los procesos y manejarse con tareas específicas en cada puesto de trabajo puede resultar muy beneficioso para que se pueda llevar un control de las actividades y de la producción, en este caso el 87% de los trabajadores encuestados consideran que la estandarización de los procesos si reducirá los desperdicios generados, ya que estos intervienen directamente en la

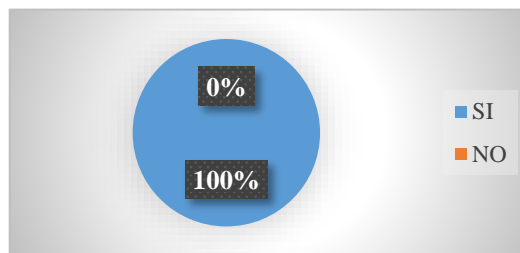
elaboración de las prendas, el 15% restante considera que la estandarización no ayudará a reducir los desperdicios, esto se debe al desconocimiento del tema, además las tareas que ellos realizan pueden no ser muy significativas o no agreguen valor al producto.

3. ¿En su puesto de trabajo cuenta usted con la materia prima y herramientas necesarias para efectuar los procesos de producción?

**Tabla 17:** Distribución de frecuencia pregunta 3.

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	20	100,00%
NO	0	0,00%
TOTAL	20	100,00%

**Elaborado por:** El Investigador.



**Figura 28:** Análisis porcentual pregunta 3.

**Elaborado por:** El Investigador.

### **Análisis e interpretación de datos**

De un total de 20 personas encuestadas el 100% de estas indican que cuentan con la materia prima y las herramientas necesarias para efectuar sus tareas.

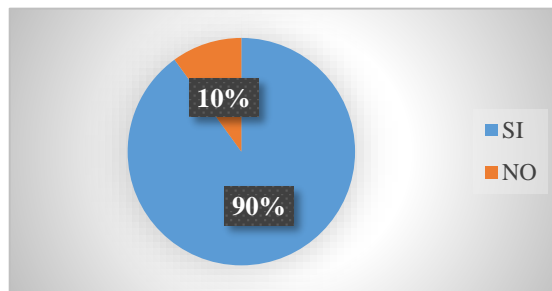
Contar con la materia prima, y las herramientas necesarias para efectuar las operaciones encargadas de cada trabajador son de vital importancia, ya que con esto se evita tener retrasos, esperas, movimientos y transporte innecesario de materiales y personas, esto ayuda a que el trabajador se enfoque en las tareas específicas que debe cumplir.

4. ¿Considera usted que la distribución de la planta de producción es adecuada?

**Tabla 18:** Distribución de frecuencia pregunta 4.

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	18	90,00%
NO	2	10,00%
TOTAL	20	100,00%

**Elaborado por:** El Investigador.



**Figura 29:** Análisis porcentual pregunta 4.

**Elaborado por:** El Investigador.

### **Análisis e interpretación de datos**

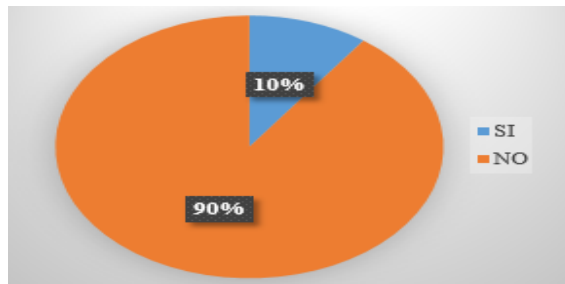
Una correcta distribución de la planta de producción puede aumentar considerablemente su productividad, ya que se puede aprovechar el espacio de mejor manera para que los procesos de producción tengan un mejor flujo y así reducir tiempos, transporte y evitar fatiga en los empleados, entonces el 90% de trabajadores encuestados indican que la distribución de la planta es la adecuada, ya que las maquinas se encuentran de manera ordenada para seguir un flujo en el proceso de elaboración de las prendas, el 10% restante indican que la distribución no es la adecuada, dado que existen largas distancias que recorrer en determinadas áreas y procesos.

5. ¿Cree usted existe una sobreproducción de ropa interior en la empresa?

**Tabla 19:** Distribución de frecuencia pregunta 5.

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	2	10,00%
NO	18	90,00%
TOTAL	20	100,00%

**Elaborado por:** El Investigador.



**Figura 30:** Análisis porcentual pregunta 5.

**Elaborado por:** El Investigador.

### **Análisis e interpretación de datos**

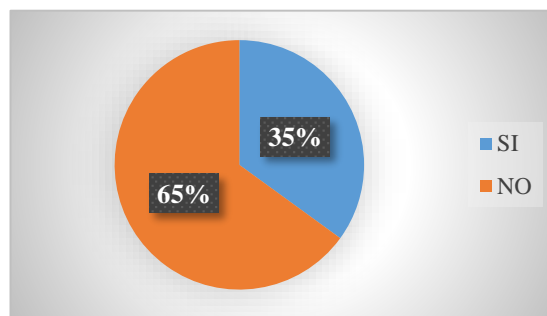
Planificar la producción es una de las maneras más eficaces para evitar una sobreproducción en la empresa, con esto se estandariza la producción para establecer la cantidad a elaborar y el periodo en el que se debe producir, sin sobreproducción no hay exceso de inventario de producto terminado ni pérdidas económicas para la empresa, por ende el 90% de los operarios encuestados consideran que no existe una sobreproducción, ya que tienen el conocimiento de la planificación, la orden de producción y número de prendas a confeccionar, 10% de los trabajadores encuestados consideran que si existe una sobreproducción, esto puede deberse a que dichos empleados no tienen el conocimiento de que la producción ya está planificada.

6. ¿Cree usted que existe movimientos innecesarios de materiales o personas en los procesos de producción?

**Tabla 20:** Distribución de frecuencia pregunta 6.

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	7	35,00%
NO	13	65,00%
TOTAL	20	100,00%

**Elaborado por:** El Investigador.



**Figura 31:** Análisis porcentual pregunta 7.

**Elaborado por:** El Investigador.

### **Análisis e interpretación de datos**

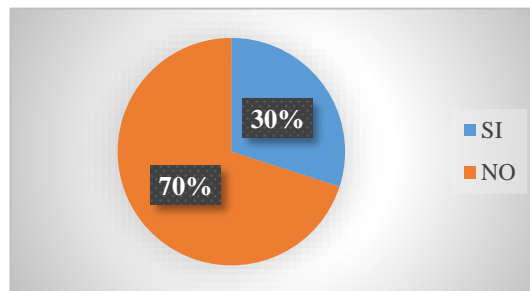
Del total de 20 personas encuestadas, el 35% indican que si existen movimientos innecesarios de materiales y personas, esto debido a que los operarios tienen un sobreabastecimiento de materia prima en el puesto de trabajo, el mismo que se encuentra en el piso y a su alrededor, de manera que deben mover estos materiales para trasladarse a otra área o para buscar herramientas e insumos para la máquina de coser, mientras que el 65 % de estos indican que no existe, esto debido a que sus puestos de trabajo se encuentran despejados.

7. ¿Cree usted que realiza procesos adicionales que no le fueron asignados?

**Tabla 21:** Distribución de frecuencia pregunta 7.

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	6	30,00%
NO	14	70,00%
TOTAL	20	100,00%

**Elaborado por:** El Investigador.



**Figura 32:** Análisis porcentual pregunta 7.

**Elaborado por:** El Investigador.

### **Análisis e interpretación de datos**

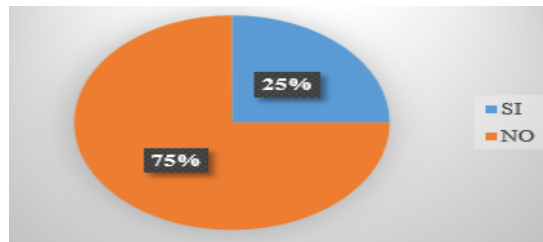
El estandarizar los procesos limita las actividades y tareas que debe realizar el trabajador, es muy importante conocer todos los procesos planteados para la elaboración de ropa interior, esto con la finalidad de que no exista un sobre procesamiento y no realizar más procesos que los establecidos, el 30% de empleados indican que si existe un sobre procesamiento, esto se debe a que estos realizan otras tareas en su puesto de trabajo, tales como contar las prendas o eliminar exceso de hilos en las costuras, el 70% de las personas encuestadas indican que no existe un sobre procesamiento, puesto que se manejan con el estándar de producción.

8. ¿Considera Ud. que existe exceso de inventario de materia prima?

**Tabla 22:** Distribución de frecuencia pregunta 8.

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	5	25,00%
NO	15	75,00%
TOTAL	20	100,00%

**Elaborado por:** El Investigador.



**Figura 33:** Análisis porcentual pregunta 8.

**Elaborado por:** El Investigador.

### Análisis e interpretación de datos

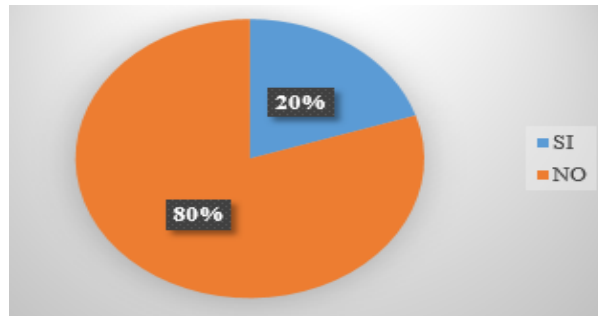
Un manejo preventivo de inventario ayuda a reducir el exceso de partes y materiales que el mínimo requerido para atender la demanda, el 25% de los trabajadores consideran que si existe un exceso de inventario de materia prima, esto puede deberse al desconocimiento de la planificación en los pedidos de materia prima y al tener un sobreabastecimiento en los centros de trabajo, el 75% restante consideran que no existe un exceso de inventario, esto se debe a que tienen el conocimiento de la planificación y de la cantidad de materia prima con la que cuenta la empresa.

9. ¿Existe re trabajo o repetición de procesos por productos defectuosos?

**Tabla 23:** Distribución de frecuencia pregunta 9.

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	16	80,00%
NO	4	20,00%
TOTAL	20	100,00%

**Elaborado por:** El Investigador.



**Figura 34:** Análisis porcentual pregunta 9.

**Elaborado por:** El Investigador.

### Análisis e interpretación de datos

En la fabricación de bienes siempre existirán productos con defectos, por lo tanto es necesario disminuir el número de estos utilizando metodologías para la mejora de los procesos, ya que los productos defectuosos necesitan ser reprocesados, de ser factible, esto a su vez genera pérdidas para la empresa, el 20% de los empleados encuestados considera que no existe re trabajo por productos defectuosos, esto debido a que las prendas con fallas, no son reprocesadas por dichos trabajadores o no pasan por el puesto de trabajo en que estos laboran, desconociendo si existen o no productos defectuosos, el 80% restante indican que si existen productos defectuosos, puesto que estos intervienen en el reproceso para corregir las fallas en las prendas.

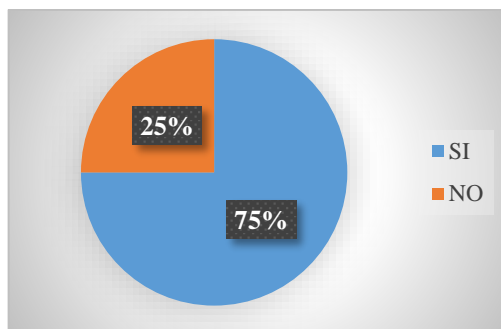
10. ¿Considera usted que se debería capacitar al personal sobre los tipos de mudas o desperdicios que existen en los procesos de producción?

**Tabla 24:** Distribución de frecuencia pregunta 10.

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	15	75,00%
NO	5	25,00%
TOTAL	20	100,00%

**Elaborado por:** El Investigador.





**Figura 35:** Análisis porcentual pregunta 10.

**Elaborado por:** El Investigador.

### **Análisis e interpretación de datos**

Capacitarse para conocer los desperdicios existentes en los procesos de producción es muy importante, puesto que es el inicio para saber y comprender como se generan, además de cómo prevenir y reducir las mudas generadas por la empresa, el 25% de personas encuestadas indica que no se debería capacitar, esto puede deberse a que estos empleados tienen el conocimiento sobre el tema o lo consideran innecesario, mientras que el 75% restante no tienen el conocimiento del tema e indican que sería necesario una capacitación.

### **Resumen encuesta**

Los procesos de producción que intervienen directamente en la elaboración del bóxer de algodón estampado son controlados diariamente, se concluye que cuentan con las herramientas y materiales necesarios, facilitando la labor del operario, los procesos son estandarizados para evitar sobre procesamientos.

Tanto los jefes de departamentos como los trabajadores consideran que la distribución de la planta de producción es óptima, además los operarios consideran que no existe una sobreproducción ya que solo se limitan a fabricar lo establecido en la orden de producción enviada por el departamento de planificación, de la misma manera indican que no hay exceso de materia prima y producto terminado, ya que también se maneja un control de inventario, asimismo los trabajadores admiten que existe re trabajo por

productos defectuosos, también se evidencia el desconocimiento sobre los tipos de desperdicios que pueden generarse en los procesos productivos, es necesario una capacitación sobre el tema, causas y posibles soluciones que pueden ser implementadas en la planta de producción, con la finalidad de mejorar la calidad la ropa interior elaborada y su producción.

### **3.1.7 Observación de campo**

Una vez aplicado esta metodología con la herramienta Check List de la tabla 10 para la determinación de desperdicios se obtiene los siguientes resultados:

#### **Mudas encontradas en el proceso de elaboración del BH 1060**

- **Esperas o demoras**

Según información proporcionada por el departamento de producción, se puede determinar que no existen esperas de materia prima, tiempos muertos o tiempos ociosos en el proceso de producción, puesto que se planifica de manera que ningún trabajador se quede sin efectuar sus tareas, además de que cuentan con un estándar de producción para el bóxer de algodón estampado BH 1060, y para todos los modelos que esta fábrica, llevando un conteo de docenas por hora, esta información se la puede apreciar en el Anexos 6.

Por otra parte en el cursograma analítico del estudio de tiempos en la tabla 25 se puede evidenciar claramente la existencia de demoras en la producción, este existe en cada cambio de hilos de máquinas en el área de Confección, ya que según datos específicos de la ficha técnica de la tabla 14 muestra las combinaciones de estos con el color de la tela y detalles para cada cambio del mismo, esto también se evidencia en las máquinas elasticadoras de la misma área, ya que estas tardan un aproximado de 14 minutos en revisar el elástico, su color para combinar con la tela y verificar si no tiene fallas, cuando una máquina de daña no representa un problema para la producción, esto se debe a que existe un técnico de planta para el mantenimiento de las máquinas, y al no

tratarse de daños graves, esto no es regular y no lleva mucho tiempo las reparaciones

**Tabla 25:** Cursograma Analítico del proceso productivo del BH 1060.






DIAGRAMA ANALÍTICO				<del>operario / material / equipo</del>				
<b>Lugar:</b> Sub departamento de Producción y Control de Calidad.	de	<b>Realizado por:</b> Carlos Galarza	<b>Revisado por:</b> Ing. Giovanni Medina	<b>Aprobado por:</b> Ing. Jessica López				
<b>Diagrama N° 1</b>	<b>Hoja N° 1 de 1</b>		<b>Resumen</b>					
<b>Producto</b>	BH 1060	<b>Actividad</b>		<b>Actual</b>	<b>Propuesto</b>			
<b>Actividad</b>	Confeción	Operación	○	14				
<b>Lugar</b>	Corporación Impactex	Trasporte	⇒	11				
<b>Método</b>	Actual	Espera	D	0				
<b>Operarios</b>		Inspección	□	2				
<b>Fecha</b>	12/06/2019	Almacenamiento	▽	1				
Descripción	Distancia (m)	Tiempo (s/d)	SÍMBOLO					Observaciones
			○	⇒	D	□	▽	
Transporte de materia prima a modulo uno de máquinas 30, 36, 50 y 33	7.4	35s						
Unir bomba con forro en la máquina unidora número 030.	-	2,19 min						
Transporte bomba unido con forro a máquina bordadora número 036.	1.54	5s						
Cambio de hilos en máquina bordadora número 036	-	4,48 min						Cambio de hilos en cada cambio de color de prenda( no especificado en docenas por colores)
Bordado en la máquina bordadora número 036	-	4,16 min						
Trasporte de bomba y forro bordados a máquina número 033	2.10	8s						
Unir refuerzo con delantero en máquina overlock número 050	-	1,16 min						
Transporte unión de refuerzo y delantero a máquina overlock número 033	1.65	5s						
Confeción de fundillo (unión de bomba, forro, refuerzo y delanteros) en máquina overlock 033	-	5,24 min						
Transporte de fundillo a máquina elasticadora número 038	1.77	5s						
Desenrolla e inspecciona el elástico de la caja, colocar elástico y cambiar color de hilos	-	13,3 5 min						Inspección en cambio de elásticos en cada cambio de color de prenda(no especificado en docenas por colores)
Colocar el elástico en cintura en maquina elasticadora número 038	-	2,54 min						

DIAGRAMA ANALÍTICO				operario / material / equipo			
<b>Lugar:</b> Sub departamento de Producción y Control de Calidad.	<b>Realizado por:</b> Carlos Galarza	<b>Revisado por:</b> Ing. Giovanni Medina		<b>Aprobado por:</b> Ing. Jessica López			
<b>Diagrama N° 1</b>	<b>Hoja N° 1 de 1</b>	<b>Resumen</b>					
Transportar piezas confeccionadas a máquina overlook número 040	1.5	5s					
Cerrar espaldas en máquina overlook número 040	-	3,47 min					
Transportar prendas confeccionadas a máquina overlock número 039	1.20	5s					
Cerrar espaldas con refuerzo en máquina overlook número 039	-	3,15 min					
Transportar producto confeccionado a máquina recubridora número 006	4.6	12s					
Recubrir piernas en máquina recubridora número 006	-	8,53 min					
Transporte del producto a máquina recta número 041	7.7	15s					
Colocar Marquilla en la parte posterior del bóxer en máquina recta número 041	-	2,02 min					
Transporte del producto confeccionado a máquina rematadora	4.3	15s					
Eliminación de hilos sobrantes y fallas en máquina rematadora	-	4,53 min					
Se transporta el producto terminado al subproceso de conteo	4.8	15s					
Se cuenta el número de prendas confeccionadas en docenas y se coloca en bultos de producto terminado	-	24s					
Transporte de producto terminado a Control de Calidad en planta alta	15m	35s					
Transporte de materia prima a proceso de revisión de prendas	4.5m	8s					
Revisión de prendas terminadas	-	4,12 min					
Transporte de prendas revisadas a proceso de surtido.	4.5m	7s					
Surtido de prendas por colores en docenas	-	2,4 min					
Transporte de prendas surtidas a proceso de empaçado	1.2m	5s					
Empacado de prendas surtidas por docenas		1,2 min					
Transporte de producto terminado empaçado a bodega.	-	-					

**Elaborado por:** El investigador.

En la tabla 26 se presenta el resumen del estudio de tiempos, de manera que se simplifique la lectura del cursograma analítico de la tabla 25, mostrando el total del tiempo y de recorrido que se realiza en la empresa.

**Tabla 26:** Resumen estudio de tiempos.

<b>Resumen estudio de tiempos</b>				<b>Elaborado por:</b> Carlos Galarza
<b>Actividad</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Tiempo (min/docena)</b>	<b>Distancia (m)</b>
<b>Operación</b>		14	45.11 min/docena	59,26 metros
<b>Transporte</b>		16	2.75 min	
<b>Demora</b>		1	4.48 min	
<b>Inspección</b>		1	13.35 min	
<b>Almacenaje</b>		1		
<b>Total</b>		30	TC= 66,15 min	

**Elaborado por:** El investigador.

- **Transportación**

Mediante la observación de campo se puede apreciar la limitación en la distribución de la planta de producción, puesto que el flujo y recorrido que tienen los procesos de elaboración del Bóxer de algodón estampado BH 1060 conllevan un recorrido o transporte de materiales muy largos, de inicio al término de la fabricación de este, esto puede apreciar en la Anexo 8, también el recorrido se ve afectado por el material que se encuentra por todo el departamento, ya que la materia prima se encuentra en el piso y esto genera riesgos e incrementa el tiempo al trasladarse de un lugar a otro, además según información proporcionada por el jefe del departamento de producción, indica

que existe transporte innecesario en el Área de Marmoteo, puesto que la persona encargada tiende a equivocarse de línea de fabricación, por ejemplo: abasteciendo a los centros de trabajo de algodón con la materia prima de tipo licra de la línea Slim, todo esto ocasiona que exista un exceso de transporte a lo largo de la creación de esta prenda.

- **Movimientos**

En base a la observación de campo, se puede determinar que si existen movimientos innecesarios de materiales y de trabajadores tales como: agacharse, estirarse, levantarse, girarse y movimiento de materia prima, esto se debe a la desorganización que presenta el área de trabajo ya que la materia prima, insumos para la máquina y herramientas se encuentran en desorden, en la figura 36 se puede apreciar que en el Área de confección, el trabajador debe mover la materia prima, ya sea de sus piernas o del piso, esto para poder desplazarse a coger los hilos para el cambio de los mismos, dependiendo de la combinación según datos de la ficha técnica de la tabla 14.



**Figura 36:** Materia prima en opuesto de trabajo, hilos para cada cambio según detalles técnicos.

**Fuente:** Departamento de producción.

En la figura 37 se puede apreciar que el trabajador debe mover cajas con elásticos y la materia prima para poder desplazarse y seleccionar el elástico con el que se va a confeccionar la prenda.



**Figura 37:** Selección de elástico.

**Fuente:** Departamento de producción.

En el Área de Marmeteo, en el proceso de clasificación de las partes que componen el Bóxer de algodón estampado BH 1060 o de cualquier otra prenda, en la figura 38 se puede apreciar que el trabajador encargado de esta operación mueve constantemente las prendas para clasificarlas, una vez clasificada este coloca las partes en un tacho, para posteriormente colocarlas en fundas plásticas de ser necesario ya que en ocasiones no alcanzan en dichos tachos, esto genera movimientos innecesarios por parte del trabajador y de materias.



**Figura 38:** Clasificado en Área de Marmeteo.

**Fuente:** Departamento de producción.

Cabe decir que el trabajador debe mover la materia prima para poder desplazarse a otro lugar dentro de la planta de producción, o hace movimientos tales como, etc., esto con el fin de alcanzar o agarrar la materia prima en el puesto de trabajo.

- **Reprocesos**

En base a información suministrada por el departamento de Control de Calidad, en la orden de producción del 22 de marzo del 2019, N° 8747 a producir 89 docenas del bóxer de algodón estampado BH 1060-42 luego de ser revisadas y contadas, en la hoja de control de reprocesos se detalla que existe un total de 6 docenas con defectos, esta información se puede apreciar en los Anexos 8 y 9 respectivamente, por ende, se determina que si existe reprocesos por productos defectuosos.

En la tabla 27 se aprecia los defectos encontrados en la revisión de Control de Calidad y el número de prendas con fallas, además se muestra el porcentaje que estas representan del total de prendas producidas.

**Tabla 27:** Prendas BH 1060 con defectos en la producción de marzo del 2019.

Número	Defecto	Frecuencia (# productos defectuosos)	% Frecuencia	% Frecuencia acumulada
1	Falla en costuras	28,00	38,89%	38,89%
2	Falla en elástico	15,00	20,83%	59,72%
3	Fallas en telas	7,00	9,72%	69,44%
4	Fallas en medidas	7,00	9,72%	79,17%
5	Falla de estampado	5,00	6,94%	86,11%
6	Prendas deformes	5,00	6,94%	93,06%
7	Prendas picadas	5,00	6,94%	100,00%
	Total unidades	72,00	100,00%	
	Total docenas	6,00		

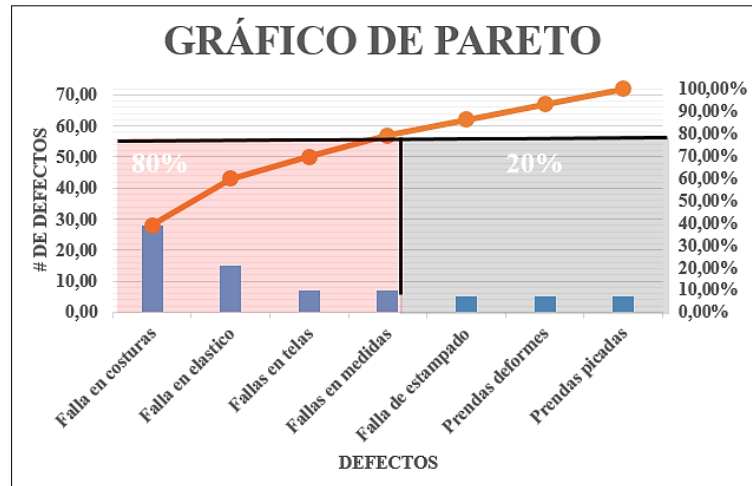
**Elaborado por:** El investigador.

**Fuente:** Departamento de Control de Calidad.

Los Bóxer de algodón estampado BH 1060, que llegan a la revisión en el departamento de Calidad y se detecte algún tipo de defecto o falla no pasará el control de calidad y se deberá llevar a cabo solo un reproceso, si la prenda no pasa la segunda revisión se descuenta el costo de la prenda al trabajador responsable del defecto.



En el gráfico de Pareto de la figura 39, se observa que 4 de los defectos encontrados, tales como fallas en costuras, fallas en elástico, fallas en telas y fallas en las medidas representan el 80% de las unidades defectuosas, entonces de debe controlar de manera rigurosa los procesos que generan estas fallas, de manera que se encuentre una solución y así reducir perdidas económicas, de tiempo y de recursos.



**Figura 39:** Diagrama Pareto Control de Calidad.

**Elaborado por:** El investigador.

Las prendas con defectos son marcadas con cinta adhesiva sobre la falla que estas tienen, tal como se observa en la figura 40, entonces estos son transportados al Área de Terminado y Conteo y este clasifica las prendas por defectos y abastece a los centros de trabajo para el reproceso respectivo, cabe decir que no existe una hoja de clasificación de prendas por el tipo de falla.



**Figura 40:** Prendas con fallas o defectos.

**Fuente:** Departamento de Control de Calidad.

## **Mudas inexistentes en la producción del BH 1060**

- **Sobreproducción**

Teniendo en cuenta que la empresa cuenta con un departamento de planificación, el cual se encarga de proyectar la producción en docenas, en base a pronósticos, esto se lo hace con cada producto, código o modelo que la empresa fabrica, además los clasifica en 5 categorías, tales como: los más vendidos, esporádicos, los que se encuentran fuera del mercado, los nuevos y los capos, planteándose así, un stock de seguridad, un punto medio y un máximo, esto para que el inventario rote dependiendo las ventas, por consiguiente este departamento planifica las docenas y el tiempo en que estas se demoran en producir, entonces se envía al departamento de corte la orden de producción para que inicie el proceso de elaboración.

En el Anexo 10 y 11, se puede constatar la planificación a producir para la elaboración del Bóxer de algodón Estampado BH 1060, teniendo en cuenta los aspectos antes mencionados, como el tiempo y la cantidad, se puede concluir que la producción está estrictamente controlada mediante este departamento, lo que nos da a conocer que no existe una sobreproducción.

- **Sobre procesamiento**

Según información suministrada por el jefe del departamento de producción, los trabajadores se limitan a realizar las operaciones encomendadas y estandarizadas, dando lugar a que no realicen otras tareas y que se enfoquen en actividades por las que el cliente está dispuesto a pagar, por consiguiente, se puede concluir en que no existe un sobre procesamiento, el estándar de producción se puede apreciar en el Anexo 6 y 12.

- **Inventarios**

Según datos suministrados por el departamento de planificación, la bodega se maneja mediante un software llamado Kardex PT, el mismo que se encuentra

conectado al sistema en red JIREH, el mismo que se encuentra implementado en toda la empresa, teniendo esto en cuenta, los datos bajados del sistema de inventario y de planificación, la empresa se maneja con un stock de Seguridad, un mínimo, un punto medio y un máximo a producir, tal como se mencionó en el desperdicio de sobreproducción, entonces la empresa nunca pone en riesgo sobrepasar el punto máximo de productos, y en este caso de estudio nunca se sobrepasa la cantidad máxima del Bóxer de algodón estampado BH 1060, y a su vez en cada modelo que se elabora, esto con el fin de no tener un exceso de inventario en producto terminado, en materia prima también se planifica la compra de telas, en el caso de no contar con ellas en bodega, pero tampoco se tiene un exceso inventario de materia prima, en conclusión se puede determinar que no existe un desperdicio de exceso de inventario en bodegas de IMPACTEX, esta información se la puede apreciar en la planificación y control de inventario den el Anexo 10.

De los 7 tipos de mudas o desperdicios se pudo determinar la existencia de 4 de estos, los mismos que son: reprocesos por productos defectuosos, demoras en la producción, movimientos innecesarios y exceso de transporte, los mismos que serán objeto de análisis mediante manufactura esbelta y poder eliminarlos o minimizarlos, con la finalidad de mejorar la producción del bóxer de algodón estampado BH 1060.

### **3.1.8 Relaciones causales para Propuesta de Herramientas de Manufactura Esbelta**

Tomando en cuenta las relaciones planteadas entre los desperdicios y diferentes factores, se puede llegar a proponer herramientas de manufactura esbelta adecuadas para la eliminación de estos desperdicios, también se sabe que la aplicación de cada herramienta tendrá un efecto sobre la otra, y podrá ser más efectivo la eliminación de mudas en el proceso de producción del bóxer de algodón estampado BH 1060.

Al tratarse de una propuesta no se analiza factores tales como: costos de implementación, tiempo, facilidad de implementación y los beneficios, las

herramientas de Manufactura Esbelta se asignan luego de analizar los principios de cada una y de las relaciones que se detallan en la tabla 11 y 12 y en las figuras 4, 5 y 6, de manera que de las 8 herramientas planteadas son seleccionadas como lo muestra la tabla 28.

**Tabla 28:** Relación desperdicio y herramientas.

<b>Desperdicio</b>	<b>Ideas y herramientas de solución</b>	<b>Relación con otros desperdicios.</b>
Esperas y/o demoras	-SMED para disminución de tiempos de cambio de modelo y/o herramienta	- Ninguno
Exceso de Transporte	- Sistemas KANBAN - Control Visual	- Esperas o demoras
Movimientos innecesarios	- 5'S para un mejor orden en el área y puesto de trabajo	- Defectos - Esperas o demoras
Reprocesos	- JIDOKA para controlar la calidad en los procesos y cumplir con estándares - Evento Kaizen	- Transporte - Demoras

**Elaborado por:** El Investigador.

De esta manera se asignan las herramientas de manufactura esbelta para la eliminación de los desperdicios o mudas generadas en el proceso de producción del Bóxer de algodón estampado BH 1060.

### **Matriz de asignación de herramientas y definición de alternativas por áreas.**

Una vez propuestas las herramientas a usarse en la propuesta de solución, se plantea cada una de ellas por área y proceso, esto debido a que en cada área y proceso pueden existir factores diferentes que generan las mudas, la asignación de herramientas se muestra en la tabla 29.

**Tabla 29:** Matriz de asignación de herramientas de Manufactura Esbelta.

<b>Área</b>	<b>Proceso</b>	<b>Desperdicio</b>	<b>Oportunidad de mejora</b>	<b>Herramienta</b>
Marmeteo	Clasificación	Exceso de transporte	- Transporte erróneo de materiales.	- Kanban de transporte - Control visual
Confección	Unir bomba con forro	Movimientos innecesarios	- Mover materiales del piso o del puesto de trabajo	- 5'S

Área	Proceso	Desperdicio	Oportunidad de mejora	Herramienta
		Demoras	- Cambio de hilos en máquinas según ficha técnica. - Cambio de modelo de BH 1060	- SMED
		Reprocesos	- Fallas en costuras.	- JIDOKA - KAIZEN
		Movimientos innecesarios	- Mover materiales del piso o del puesto de trabajo	- 5'S
	Bordado	Demoras	- Cambio de hilos en máquinas según ficha técnica. - Cambio de modelo de BH 1060	- SMED
		Reprocesos	- Fallas en costuras	- JIDOKA - KAIZEN
		Movimientos innecesarios	- Mover materiales del piso o del puesto de trabajo	- 5'S
	Unir refuerzo con delantero	Demoras	- Cambio de hilos en máquinas según ficha técnica	- SMED
		Reprocesos	- Fallas en costuras.	- JIDOKA - KAIZEN
		Movimientos innecesarios	- Mover materiales del piso o del puesto de trabajo	- 5'S
	Fundillo	Demoras	- Cambio de hilos en máquinas según ficha técnica	- SMED
		Reprocesos	- Fallas en costuras	- JIDOKA - KAIZEN
		Movimientos innecesarios	- Mover materiales del piso o del puesto de trabajo	- 5'S
	Colocar elástico en cintura	Demoras	- Cambio de hilos en máquinas según ficha técnica. - Inspección de elástico y cambio del mismo	- SMED
		Reprocesos	- Fallas en costuras	- JIDOKA - KAIZEN
		Movimientos innecesarios	- Mover materiales del piso o del puesto de trabajo	- 5'S
	Unir espaldas	Demoras	- Cambio de hilos en máquinas según ficha técnica	- SMED
		Reprocesos	- Fallas en costuras.	
		Movimientos innecesarios	- Mover materiales del piso o del puesto de trabajo	- 5'S
Unir espaldas con refuerzo	Demoras	- Cambio de hilos en máquinas según ficha técnica	- SMED	
	Reprocesos	- Fallas en costuras	- JIDOKA	
	Movimientos innecesarios	- Mover materiales del piso o del puesto de trabajo	- 5'S	

Área	Proceso	Desperdicio	Oportunidad de mejora	Herramienta
				- KAIZEN
		Exceso de transporte	- larga distancia de recorrido	- Kanban de transporte - Control visual
	Recubrir piernas	Movimientos innecesarios	- Mover materiales del piso o del puesto de trabajo	- 5'S
		Demoras	- Cambio de hilos en máquinas según ficha técnica.	- SMED
		Reprocesos	- Fallas en costuras.	- JIDOKA - KAIZEN
		Exceso de transporte	- larga distancia de recorrido	- Kanban de transporte - Control visual
	Colocar marquilla	Movimientos innecesarios	- Mover materiales del piso o del puesto de trabajo	- 5'S
		Reprocesos	- Fallas en costuras - Marquilla equivocada	- JIDOKA - KAIZEN
	Remate	Movimientos innecesarios	- Mover materiales del piso o del puesto de trabajo	- 5'S
	Terminado y conteo	Contar y empacar	Reprocesos	- Conteo por reproceso de producto defectuoso
Exceso de transporte			- larga distancia de recorrido	- Kanban de transporte
Control de Calidad	Revisión	Reprocesos	- Revisión por reproceso de producto defectuoso	- JIDOKA - KAIZEN
		Exceso de transporte	- larga distancia de recorrido	- Kanban de transporte - Mejora de ficha de control de calidad

Elaborado por: El Investigador.

## Propuesta Fundamentada en Manufactura Esbelta.

### Introducción a la Corporación IMPACTEX

Este emprendimiento familiar creado por Milton Altamirano y su esposa Martha Segura, comenzó en un año muy difícil para el país, 1999. Hasta el año 2002, la empresa ya había superado la dolarización del país, la invasión asiática de productos baratos y el desaparecimiento de muchos emprendimientos y empresas del sector, pero gracias al esfuerzo de sus emprendedores y familia, se consolidan como una empresa de textiles en la ciudad de Ambato [13].

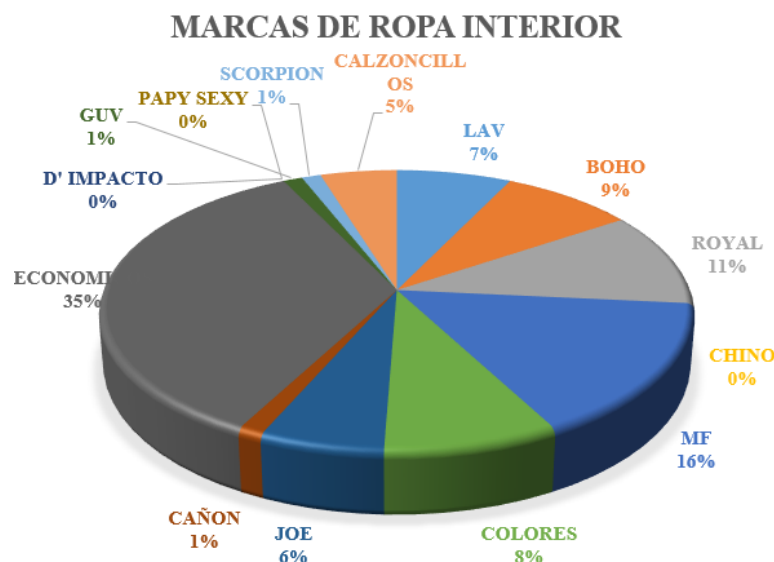
La actividad de la empresa comenzó en el barrio de la Concepción en Ambato, en un pequeño galpón construido de bloque, el cual tenía una dimensión de 3x4 metros cuadrados. Después de dos años de funcionamiento empiezan vendiendo casi 500

docenas al mes, en la actualidad venden entre 15.000 a 16.000 docenas al mes, 32 veces más, es decir se ha dado un 3.200% de crecimiento en la producción [13].

La ropa interior que produce la Corporación IMPACTEX, en Ambato, tiene alta demanda. Esta firma tiene presencia a escala nacional con sus 2 600 distribuidores. Su producto estrella es la marca Mao; también es una de las claves para que la firma facture cerca de USD 350 000 al mes [13].

La empresa ofrece al mercado más de 120 modelos o productos diferentes en lo que se refiere a ropa interior, de los cuales existen productos de alta, media y baja demanda, siendo el bóxer de hombre estampado su producto estrella y el más vendido a nivel nacional [13].

Como se muestra en la figura 41, según el último estudio de mercado realizado en el año 2017 por el departamento de Marketing, la marca Económicos se posiciona en primer lugar con un 26% del mercado nacional, IMPACTEX con la marca MAO abarca el 16 % de del mercado en ventas de ropa interior de hombre, siendo la segunda marca más vendida y comercializada a nivel nacional [13].



**Figura 41:** Estudio de Mercado de ropa interior [13].

**Elaborado por:** El Departamento de Marketing de “IMPACTEX”.

## Ubicación de la empresa

La empresa Impactex con todos sus departamentos incluidos las plantas de producción se encuentran ubicados en sus nuevas instalaciones en la provincia de Tungurahua, cantón Ambato en el barrio Chisalata entre las calles 22 de enero y Av. Circunvalación. En la tabla 30 se detalla los datos de la empresa.

## Datos de la empresa

**Tabla 30:** Datos de la empresa "IMPACTEX".

Razón Social	Corporación Impactex compañía limitada
Teléfonos oficina	450600 – 452961
Mail Gerencia	gerencia@grupoimpactex.com
Mail ventas	asistentenegocios@ grupoimpactex.com
Mail Recursos humanos	talentohumano@ grupoimpactex.com
Página Web	www.grupoimpactex.com www.maomexico.com

**Elaborado por:** El Investigador.

## Objetivos organizacionales

Asegurar al cliente la satisfacción desde el principio de los procesos, con una buena selección de materia prima, diseño, confección, hasta la forma de entregársela en el punto de venta, además de un buen servicio.

Proporcionar un excelente servicio a sus colaboradores y directivos, a través de comunicación asertiva, que permita el respeto entre todas las partes.

## Principios corporativos

- **Innovación:** en los procesos y el servicio, mediante la adecuación creativa al entorno.
- **Trabajo en equipo:** buscar que todos los colaboradores estén comprometidos con la Corporación y actúen arduamente para alcanzar un objetivo común.
- **Mejora continua:** actitud de proponer acciones que permitan mejorar los procesos internos y aumentar la satisfacción de los clientes



- **Servicio:** actitud para satisfacer las necesidades de los clientes externos e internos, superando las expectativas de quienes esperan un producto de calidad, generando un ambiente confiable, agradable y de lealtad.

### **Eliminación de desperdicios en el proceso de producción del BH 1060**

La propuesta de aplicación de las herramientas de Manufactura Esbelta tales como: 5'S, Kanban de transporte, Control Visual, SMED, Jidoka y Evento Kaizen asignadas en la tabla 29, tiene como finalidad servir como una herramienta o guía para la empresa, la misma que será analizada para una posterior aplicación, de manera que ayude a reducir los desperdicios encontrados a lo largo de los procesos productivos de dicho modelo de ropa interior.

### **Eliminación de movimientos innecesarios**

La herramienta seleccionada y propuesta para eliminar el desperdicio de movimientos innecesarios de materiales y del trabajador provocados por el desorden y desorganización de los puestos de trabajo es la técnica de las 5'S, que representa uno de los pilares fundamentales de la Manufactura Esbelta, definiendo varios pasos o etapas para conseguir puestos de trabajo organizados, ordenados y limpios.

Como primer paso para la aplicación de la técnica de las 5'S se debe empezar por capacitar a todo el personal que está involucrado en los procesos de elaboración del BH 1060, con la finalidad de que obtengan conocimiento sobre el tema, con el objetivo de mejorar la calidad de trabajo y las condiciones ambientales en las que el trabajador labora, siendo fundamentales para incrementar la productividad e incrementar la calidad y confianza en los trabajadores.

Como segundo paso se debe seleccionar el área o puesto de trabajo para la prueba y una posterior implantación en las demás áreas de la empresa, para el presente caso de estudio.

Se sugiere que esta herramienta sea aplicada en el puesto de trabajo del proceso recubrir piernas en el área de confección siendo la más importante ya que se encarga

de conformar la prenda hasta obtener el producto terminado, pero las condiciones en las que el área se desempeña provoca que los trabajadores deban mover la materia prima del suelo, mover cajas, esto con el fin de obtener la materia prima para efectuar sus actividades encargadas o a su vez para desplazarse de un lugar a otro.

Los siguientes pasos consisten en satisfacer un objetivo en particular, para esto se debe hacer énfasis en sus conceptos y fundamentos, a continuación, se muestra cómo aplicar las 5'S.

### **Primera S: Eliminar (Seiri)**

Para la aplicación de la primera S, se debe delimitar el área de trabajo, es decir cada puesto de trabajo y el entorno que necesite para realizar sus operaciones, luego se analiza cada objeto en la línea de producción, siendo importante analizar por separado.

Al analizar cada objeto, aquel que no cumpla con la filosofía de las 5'S, será denunciado para su posterior resolución mediante la tarjeta roja, como se muestra en la tabla 31.

**Tabla 31:** Modelo tarjeta Roja.

Nº de referencia		
Nombre		
Acción	Eliminar	
	Ordenar	
	Limpiar	
	Estandarizar	
	Otros	
Fecha	Colocación de la etiqueta ___/___/20___	Realización de la acción ___/___/20___

**Elaborado por:** El Investigador.

Las tarjetas rojas se llenan y se colocan sobre el objeto denunciado sin que afecte en el trabajo normal de los operarios. La forma de llenar esta tarjeta roja es la siguiente:

Nº de referencia	01 C	
Nombre		
Acción	Eliminar	
	Ordenar	
	Limpiar	
	Estandarizar	
	Otros	
Fecha	Colocación de la etiqueta	Realización de la acción
	__/__/20__	__/__/20__

1, 2, 3,..., C= área confección

Fecha de colocación de tarjeta

**Figura 42:** Ejemplo llenado de Tarjeta Roja

**Elaborado por:** El Investigador.

Como se observa en la figura 42, se debe identificar cada tarjeta con un número, para controlar la cantidad que se necesitan de manera que no se repitan para el posterior análisis. Las tarjetas deben ser colocadas sobre cada objeto, documento o herramienta que se encuentra en el área, tal como se muestra en la figura 43 en el puesto de trabajo seleccionado.




**Figura 43:** Colocación de tarjetas rojas en un puesto de trabajo primera S.

**Fuente:** Departamento de Producción.

Mientras se colocan las tarjetas rojas, se lleva un registro de cada una, y de la acción que se toma, para controlar de manera rápida y eficaz la cantidad de tarjetas, además de saber la razón de colocación de cada una, se debe llenar con los datos que se muestra en la tabla 32.

**Tabla 32:** Registro para información de tarjeta roja primera S.

				Listado de tarjetas rojas				Reg. N° 0001
N°	N° tarjeta roja	Área	Problema	Objeto	Fecha de colocación	Acción	Responsable	Fecha de realización
01	001 C	Confección	Desorden puesto de trabajo	Cuaderno sin uso	22/06/2029	Eliminar	Carlos Galarza	22/06/2029
02								
Responsable:							Fecha: dd/mm/aaaa	
Observaciones:								

**Elaborado por:** El Investigador.

Una vez que se dispone del listado de todos los objetos analizados con su correspondiente tarjeta roja se decide si será desechado, además, dependiendo del tipo de material del objeto eliminado estos deben ser colocados en basureros ecológicos (plástico, telas e hilos, metales), para identificar los desechos que pueden ser reciclados.

### **Segunda S: Ordenar (Seiton)**

La segunda S consiste en el modo en la ubicación de los objetos, materiales y documentos de manera que sea fácil y rápido encontrarlos, utilizarlos y reponerlos, ahorrando tiempos de búsqueda para evitar que el trabajador realice movimientos innecesarios de materiales, haciendo más seguras las condiciones de trabajo, para esto se debe seguir varios pasos, como se muestra a continuación:

- Dentro del área de confección determinar donde utilizar los objetos, materiales y documentos para colocarlos lo más cerca posible al centro de trabajo.

- Con que frecuencia se usa dichos objetos, materiales y documentos, para ubicarlos en orden de importancia.
- Determinar la cantidad exacta de artículos necesarios para las operaciones, tales como cantidad de hilos, tipos de elásticos según datos específicos de las fichas técnicas de confección del producto y a su vez repuestos de las maquinas en el caso de que requiera un cambio inmediato.

La colocación de estos materiales debe ser de manera que no deterioren, dañe, y que no representen un peligro para el trabajador, además deben reducir tiempos de búsqueda y evitar movimientos innecesarios.

Para la aplicación de esta técnica en el área de confección se puede utilizar la misma herramienta de registro que se usa para la primera S (eliminar).

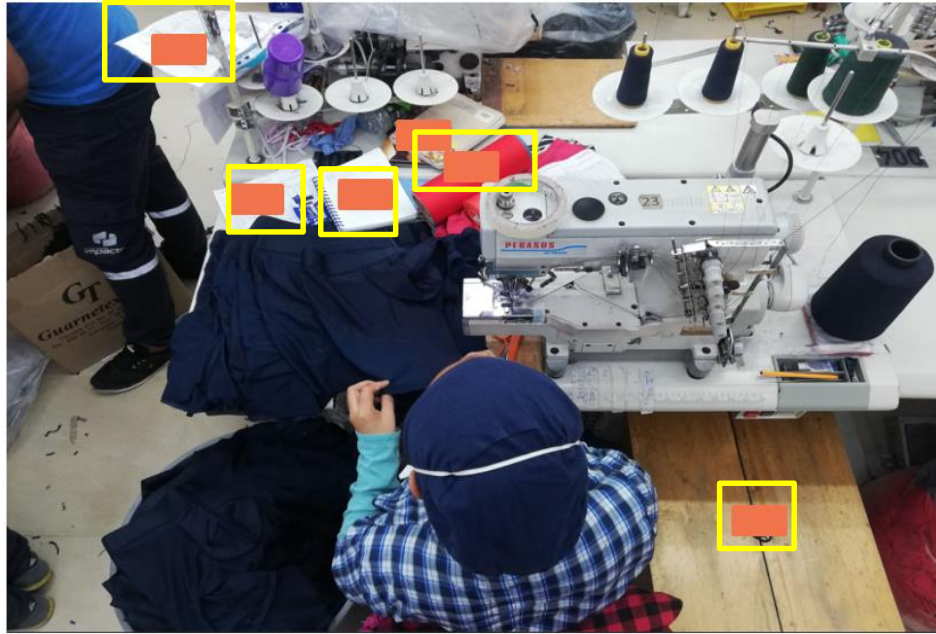
Dentro del esta área existe un stand de herramientas, materiales y suministros además de un armario para documentos que se manejan en el área, esto se puede apreciar en la figura 44.



**Figura 44:** Estantería de documentos, herramientas y suministros en producción.

**Fuente:** Departamento de producción.

En el proceso recubrir piernas en la figura 45 se aprecia los materiales que se encuentran sobre la máquina de coser, los mismos que deber ser analizados mediante la tarjeta roja para posteriormente tomar acciones correctivas de organización.



**Figura 45:** Colocación tarjeta roja análisis segunda S

**Fuente:** Departamento de producción.

Este es un claro ejemplo de desorden en el área, y esta deficiencia se extiende a lo largo de la línea de producción es por eso que existen movimientos innecesarios provocados por la desorganización en los puestos de trabajo, una vez analizado el objeto se procede a llenar la tarjeta roja, tal como se muestra en la tabla 33.

**Tabla 33:** Ejemplo llenado, segunda S tarjeta roja.

N° de referencia	002 C	
Nombre	Hilo de color rojo	
Acción	Eliminar	
	Ordenar	X
	Limpiar	
	Estandarizar	
	Otros	
Fecha	Colocación de la etiqueta 22/06/2019	Realización de la acción 22/06/2019

**Elaborado por:** El Investigador.

Una vez tomada la acción respecto al objeto analizado mediante la tarjeta roja se procede a llenar el registro de los objetos a ordenar dentro del área de confección, tal como se muestra en la tabla 34.

**Tabla 34:** Registro de información de tarjeta roja primera y segunda S.

			Listado de tarjetas rojas					Reg. N° 0001
N°	N° tarjeta roja	Área	Problema	Objeto	Fecha de colocación	Acción	Responsable	Fecha de realización
01	001 C	Confección	Desorden puesto de trabajo	Cuaderno sin uso	22/06/2029	Eliminar	Carlos Galarza	22/06/2029
02	002 C	Confección	Desorden puesto de trabajo	Ficha técnica otro modelo	22/06/2029	Ordenar	Carlos Galarza	22/06/2029
03	003 C	Confección	Desorden puesto de trabajo	Hilo color rojo sin usar	22/06/2029	Ordenar	Carlos Galarza	22/06/2029
04	004 C	Confección	Desorden puesto de trabajo	Taburete de madera en el piso	22/06/2029	Ordenar	Carlos Galarza	22/06/2029
05								
Jefe departamento:							Fecha: dd/mm/aaaa	
Observaciones:								

**Elaborado por:** El Investigador.

De esta manera se busca ordenar todos los elementos de manera que estén al alcance del trabajador, los documentos como la ficha técnica, hojas de estándares y cuadernos con datos de producción deben ser archivados en el armario mostrado en la figura 44, los hilos y suministros para las maquinas deben ser colocados en la estantería de hilos como se muestra en la figura 46.



**Figura 46:** Organización de hilos en estantería.

**Fuente:** Departamento de producción.

De esta manera organizando las celdas de trabajo se elimina movimientos innecesarios y reduce tiempos de búsqueda de objetos, herramientas, suministros y documentos necesarios para que los empleados operen con normalidad.

### **Tercera S: Limpiar (Seiso)**

Una vez despejado y ordenado el espacio de trabajo y toda el área de confección es fácil proceder a limpiarlo, esta técnica consiste en identificar y eliminar las fuentes de suciedad y realizar las acciones correctivas, puesto que la presencia de suciedad puede provocar inconvenientes en maquinaria y en los trabajadores.

Para aplicar Seiso se debe seguir varios pasos, como se muestra a continuación:

- Integrar la limpieza como parte del trabajo diario.
- Asumir la limpieza del puesto de trabajo como una actividad de mantenimiento.
- No tomar en cuenta que existe un empleado de limpieza y mantenimiento, ya que ellos no conocen las funciones de su puesto de trabajo.

La limpieza es la verificación del cumplimiento de las 2 primeras S, como se puede observar en la figura 47 se aprecia que existe suciedad en el piso y también residuos de telas e hilos sobre el piso y maquinas en toda el área de confección, lo cual es un problema, puesto que, al no realizar la limpieza, estos residuos se acumulan, y para su limpieza se debe retirar canastas con materia prima, mover materiales e insumos lo cual provoca movimientos innecesarios en la empresa.





**Figura 47:** Falta de limpieza en zonas de trabajo.

**Fuente:** Departamento de Producción.

Una vez identificadas las zonas a limpiar se debe realizar la limpieza, asignando a un grupo de trabajadores, pero reduciendo la cantidad de tiempo dedicada para esto, de igual manera se debe idear un mecanismo o modalidad de evitar que estos residuos caigan al piso, ya sea colocando bolsas plásticas o pequeñas canastas debajo de la máquina, esto con la finalidad de mantener un puesto de trabajo limpio y que no afecte a las funciones del trabajador como se muestra en la figura 48.



**Figura 48:** puesto de trabajo limpio y ordenado.

**Fuente:** Departamento de Producción.

#### **Cuarta S: Estandarizar (Seiketsu)**

Estandarizar es una manera de realizar tareas, procedimientos y/o actividades para mantener los logros alcanzados hasta las 3'S, puesto que, si no existe un modo de mantener lo logrado anteriormente, es posible que el puesto de trabajo vuelva a estar en desorden, tener objetos innecesarios y este pierda la limpieza que necesita, para lograr esto se debe seguir una serie de pasos como se muestra a continuación.

Para aplicar la 4'S se debe plantear las políticas de limpieza para el área de Confección, con la finalidad de informar a los trabajadores la manera en que la empresa y el departamento de producción se maneja en cuanto al orden y limpieza de las instalaciones.

Se debe asignar trabajos y tareas a responsables y sean ellos quienes cumplan con dichas acciones en la empresa, además se debe designar líderes para la supervisión de tareas, y en este punto a estos trabajadores se les facilitaría la siguiente información:

- Entregar un manual de limpieza.
- Políticas de orden y limpieza.
- Estándares generales a cumplir.

Como siguiente paso se debe integrar las acciones de eliminar, ordenar y limpiar en los trabajos de rutina, y se debe dar seguimiento a las actividades con el fin de mantener las condiciones logradas con las 3 primeras S.

De igual manera si existen actividades fuera de las estandarizadas por la empresa se puede utilizar la tarjeta roja, con la finalidad de añadir actividades necesarias y que a veces los trabajadores no cumplen y estas ocasionan mal estar en los demás obreros.

En la figura 49 se puede apreciar que las canastillas con materia prima trabajada que no es retirada del puesto de trabajo, además las cajas de cartón de elásticos siguen presentes en el puesto de trabajo, y faltan hilos en la estantería.



**Figura 49:** Materiales innecesarios en puesto de trabajo.

**Fuente:** Departamento de producción.

Para eliminar este desperdicio aplicando la cuarta S, se debe estandarizar las actividades como, retirar canastillas llenas de material terminado, canastillas vacías y cartones vacíos o que aún no sean requeridos en el puesto de trabajo, además se debe estandarizar que los materiales e insumos tales como hilos se regresen a la estantería una vez se termine de usarlos, esto mediante la tarjeta roja y a su vez llenar el registro de tarjetas, tal como se muestra en la tabla 35.


**Tabla 35:** Tarjeta roja llenado cuarta S


N° de referencia	006 C	
Nombre	Canastillas vacías	
Acción	Eliminar	
	Ordenar	
	Limpiar	
	Estandarizar	x
	Otros	
Fecha	Colocación de la etiqueta 22/06/2019	Realización de la acción 22/06/2019

**Elaborado por:** El Investigador.

Una vez colocada la tarjeta y tomada la acción a seguir respecto al objeto, se llena el registro de tarjeta roja, tal como se muestra en la tabla 36.

**Tabla 36:** llenado registro de tarjeta roja cuarta S.

				Listado de tarjetas rojas				Reg. N° 0001
N°	N° tarjeta roja	Área	Problema	Objeto	Fecha de colocación	Acción	Responsable	Fecha de realización
01	001 C	Confección	Desorden puesto de trabajo	Cuaderno sin uso	22/06/2029	Eliminar	Carlos Galarza	22/06/2029
02	002 C	Confección	Desorden puesto de trabajo	Ficha técnica otro modelo	22/06/2029	Ordenar	Carlos Galarza	22/06/2029
03	003 C	Confección	Desorden puesto de trabajo	Hilo color rojo sin usar	22/06/2029	Ordenar	Carlos Galarza	22/06/2029

			Listado de tarjetas rojas					Reg. N° 0001
04	004 C	Confección	Desorden puesto de trabajo	Taburete de madera en el piso	22/06/2029	Ordenar	Carlos Galarza	22/06/2029
05	005 C	Confección	Desorden puesto de trabajo	Cuaderno con datos de producción	22/06/2029	Ordenar	Carlos Galarza	22/06/2029
06	006	Confección	Desorden puesto de trabajo	Canastilla vacía en puesto de trabajo	22/06/2029	estandarizar	Carlos Galarza	22/06/2029
Jefe departamento:							Fecha: dd/mm/aaaa	
Observaciones:								

**Elaborado por:** El Investigador.

De esta manera se puede tener un puesto de trabajo ordenado y limpio, que facilite al trabajador realizar las tareas asignadas, tal como lo muestra la figura 50.



**Figura 50:** Puesto de trabajo ordenado.

**Fuente:** Departamento de producción.

También se sugiere incrementar el control visual de manera que se estandarice cada lugar para colocar los materiales después de ser usados, tales como hilos, canastillas vacías, documentación, implementos de limpieza y delimitar los puestos de trabajo, de manera que pueda ordenar óptimamente los materiales dentro de cada área y reducir tiempos de búsqueda, transporte y movimientos.

## Quinta S: Disciplinar (Shitsuke)

La quinta S es la más importante de todas, puesto que consiste en convertir en hábitos el uso de los métodos de eliminación, orden, limpieza y estándares establecidos en las 4'S anteriores, al aplicar las 4 primeras S se consigue muchas mejoras y se busca mantenerlas por mucho tiempo para no perder lo ganado con estas técnicas, para esto se propone un Planning, donde se indicara la frecuencia de limpieza y saber que hay que limpiar y que utensillos usar diariamente, se ha pensado usar un color para cada día de la semana tal como se muestra a continuación en la figura 51.

Diario: limpiar residuos de tela e hilos	Diario: limpiar polvo y suciedad en maquinas	Diario: barrer y recoger residuos de tela e hilos del piso	Jueves: limpiar con papel y alcohol máquinas y herramienta	Viernes: limpiar y aspirar puestos de trabajo	Miércoles y viernes: vaciar tachos de basura
rosa	azul	amarillo	gris	verde	blanco
					
Horario: -Media jornada -Término de jornada	Horario: -Termino de jornada	Horario: -Media jornada -Término de jornada	Horario: -Termino de jornada	Horario: -Termino de jornada	Horario: -Termino de jornada

**Figura 51:** Planning de limpieza propuesto.


**Elaborado por:** El Investigador.

Con el fin de mejorar la limpieza y reducir el tiempo que se dedica a ella también se puede estudiar que utensillos son los más adecuados para la limpieza en el Área de confección, con el fin de facilitar tachos para almacenarlos de manera correcta.

También se debe llevar a cabo una auditoria 5'S a cargo de una persona capacitada sobre el tema, un operario o Jefe de Producción, con la finalidad de verificar si se realizan o no las acciones del 5'S, dicha auditoría se lleva a cabo mediante una herramienta recolectora de información, se usará una lista de chequeo para verificar el estado de orden y limpieza, en el Anexo 13 se muestra un ejemplo de check list de Auditoria elaborado por el investigador en base a indagación bibliográfica.

Con la aplicación de la técnica 5'S se busca eliminar los movimientos innecesarios y los tiempos de búsqueda, logrando mejorar la producción y el ambiente de trabajo, las no conformidades encontradas en la auditoria serán pasadas a un plan de acción, como se muestra en la tabla 37.

**Tabla 37:** Formato Plan de Acción no conformidades auditoria 5'S.

		<b>PLAN DE ACCIÓN NO CONFORMIDADES 5'S</b>			
		<b>Fecha de emisión:</b>			
<b>Fecha de revisión:</b>			<b>N° de revisión:</b>		
<b>N°</b>	<b>Descripción del problema</b>	<b>Motivo del problema</b>	<b>Acción correctiva</b>	<b>Fecha</b>	<b>responsable</b>
<b>Próxima fecha revisión:</b>			<b>Responsable:</b>		
<b>Observaciones:</b>					

**Elaborado por:** El Investigador.

### **Eliminación de demoras en el Área de Confección.**

En el Área de Confección existen demoras en el proceso de producción del BH 1060, ya que este modelo se fabrica en diferentes colores, a pesar de que la cantidad a confeccionar sea grande o pequeña, el número de combinaciones se especifica la ficha técnica de la tabla 14, es por esto que en dicha área en cada proceso de confección se realiza un cambio de hilos por el cual existen demoras de aproximadamente 5 minutos por cada cambio en cada proceso, además en el proceso de elasticado se cambia el elástico ya que para cada color de prenda este material también cambia y los hilos de igual manera, en este proceso se tiene una demora de aproximadamente 14 minutos, esto se puede evidenciar en la tabla 25 del estudio de tiempos.

Para eliminar este tipo de desperdicio se propone la aplicación de la herramienta de Manufactura Esbelta SMED, la cual significa cambio rápido de herramienta, en este

caso de estudio el tiempo de cambio es aquel en el que sale la última pieza de color A, hasta el inicio de la primera pieza de color B, no es únicamente el cambio de pieza y/o herramienta de la máquina. Para la aplicación de esta herramienta se debe seguir diferentes pasos.

1) Analizar la actividad

La primera etapa es considerada como una fase preliminar, ya que se analiza las actividades en las que se quiere aplicar el SMED, desde la última pieza de color A, hasta el inicio de la primera pieza de color B, tal como se muestra a continuación:

En la tabla 38 se muestra las operaciones que realiza el operador para el cambio de materiales, esto se lo hace en 8 procesos del área de confección, tales como: unir bomba con forro, bordado, unir refuerzo con delantero fundillo, unir espaldas, unir espalda con refuerzo y recubrir piernas.

**Tabla 38:** Actividades de Cambio de hilos en Área de Confección.

Nº	Operación
1	Colocar de piezas terminadas de color A en canastilla.
2	Mover canastilla para movilizarse.
3	Revisar ficha técnica para seleccionar hilos.
4	Coger hilos acorde a especificaciones de ficha técnica.
5	Cambiar hilos
6	Colocar cerca materia prima de color B
7	Iniciar con el proceso correspondiente.

**Elaborado por:** El Investigador.

En la tabla 39 se muestra las actividades que realiza el trabajador para el cambio de materiales, esto se hace en un solo proceso en el área de confección, ya que en cada cambio de color de bóxer también varían los hilos y elásticos.

**Tabla 39:** Actividades de cambio de hilo y elástico en proceso de colocar elástico en cintura.

Nº	Operación
1	Colocar de piezas terminadas de color A en canastilla.
2	Mover canastilla para movilizarse.
3	Revisar ficha técnica para seleccionar hilos.
4	Coger hilos acorde a especificaciones de ficha técnica.
5	Cambiar hilos.
6	Revisar de ficha técnica para cambio de elástico.

7	Inspeccionar elástico.
7	Colocar elástico en máquina.
8	Colocar cerca materia prima de color B.
9	Iniciar con el proceso correspondiente.

**Elaborado por:** El Investigador.

2) Se analiza si las operaciones son ajustes internas o externas.

- Son ajustes internos si se realizan los cambios de modelo, herramientas e insumos a máquina parada (MP), en horario de producción.
- Ajustes externos son cuando se realizan los cambios con máquina en marcha (MM) o en horario de producción.

Para el presente caso de estudio se determina que todas las operaciones a realizarse están dentro de ajustes internos, puesto que se realizan a máquina parada, en la tabla 40 se aprecia las actividades internas que se realizan para el cambio de color de BH 1060 e hilos con sus respectivos tiempos.

**Tabla 40:** Operaciones internas para el cambio de color de BH 1060.

Situación actual			
Nº	Operación	Actividades internas	Tiempo en segundos
1	Colocar piezas terminadas de color A en canastilla	MP	48,00
2	Mover canastilla para trasladarse a estantería	MP	16,00
3	Revisar ficha técnica para seleccionar hilos	MP	49,00
4	Coger hilos acorde a especificaciones de ficha técnica	MP	35,50
5	Cambiar hilos	MP	105,00
6	Colocar cerca materia prima de color B	MP	10,00
7	Iniciar con el proceso correspondiente	MP	5,30
Total		268,80 segundos	
Total		4,48 minutos	

**Elaborado por:** El Investigador.

En la tabla 41 se observa las actividades internas que se realizan para el cambio de color de prenda, cambio de hilos y elástico, esto en el proceso: colocar elástico en cintura en el área de confección, también se muestran sus respectivos tiempos.



**Tabla 41:** Actividades internas para cambio de color del BH 1060 en elasticadoras.

Situación actual			
Nº	Operación	Actividades internas	Tiempo en segundos
1	Colocar piezas terminadas de color A en canastilla	MP	27,00
2	Mover canastilla para trasladarse a estantería	MP	15,00
3	Revisar ficha técnica para seleccionar hilos	MP	45,00
4	Coger hilos acorde a especificaciones de ficha técnica	MP	35,00
5	Revisar ficha técnica para cambio de elástico	MP	40,00
6	Inspección de elástico	MP	540,00
7	Colocar hilos en máquina	MP	36,00
7	Colocar elástico en máquina	MP	45,00
8	Colocar cerca materia prima de color B	MP	13,00
9	Iniciar con el proceso correspondiente	MP	5,00
Total		801,00 segundos	
Total		13,35 minutos	

**Elaborado por:** El Investigador.

3) Organizar las actividades externas

En este caso no se tiene actividades externas puesto que todas las actividades se realizan con la máquina parada (MP).

4) Se convierte las actividades internas en externas y reducir los tiempos de lo interno.

Para esto se plantearán ideas para reducir los tiempos, para esto se debe tener claro las actividades que se van a convertir, cuando se van a llevar acabo y quien las va a realizar.

Se propone cambiar las actividades que se pueden realizar mientras la máquina sigue en marcha, las mismas que se muestran a continuación.

Esto cambio se realiza en las actividades de cambio de hilo en los 8 procesos anteriormente mencionados en la primera fase del SMED, con la finalidad de reducir esos tiempos, tal como se muestra en la tabla 42.

**Tabla 42:** Cambio de actividades en máquina parada a máquina en marcha área de confección.

Nº	Operación	Cambio de actividad MP/MM		
		Actual	Propuesto	Tiempo (segundos)
1	Colocar piezas terminadas de color A en canastilla	MP	MM	48,00
2	Mover canastilla para movilizarse	MP	MM	16,00
3	Revisar ficha técnica para seleccionar hilos	MP	MM	49,00
4	Coger hilos acorde a especificaciones de ficha técnica	MP	MM	35,50
5	Cambiar hilos	MP	MP	105,00
6	Colocar cerca materia prima de color B	MP	MP	10,00
7	Iniciar con el proceso correspondiente	MP	MP	5,30
Total		268,80 segundos		
Total		4,48 minutos		

**Elaborado por:** El Investigador.

A su vez se propone cambiar las actividades que se realizan para el cambio de hilos y cambio de elástico en el proceso de: colocación de elástico en cintura, tal como se muestra en la tabla 43.

**Tabla 43:** Cambio de actividades en máquina parada a máquina en marcha, proceso de colocar elástico en cintura.

Nº	Operación	Cambio de actividad MP/MM		
		Actual	Propuesto	Tiempo (segundos)
1	Colocar piezas terminadas de color A en canastilla	MP	MM	27,00
2	Mover canastilla para movilizarse	MP	MM	15,00
3	Revisar ficha técnica para seleccionar hilos	MP	MM	45,00
4	Coger hilos acorde a especificaciones de ficha técnica	MP	MM	35,00
5	Revisión de ficha técnica para cambio de elástico	MP	MM	40,00
6	Inspección de elástico	MP	MM	540,00
7	Colocar hilos en máquina	MP	MP	36,00
7	Colocar elástico en máquina	MP	MP	45,00
8	Colocar cerca materia prima de color B	MP	MP	13,00
9	Iniciar con el proceso correspondiente	MP	MP	5,00
Total		801,00 segundos		
Total		13,35 minutos		

**Elaborado por:** El Investigador.

Una vez convertidos los ajustes internos en externos, se busca la solución para la realización de estas actividades mientras la máquina se encuentra en marcha,

dentro del Área de Confección existen empleados que solo se limitan a transportar las prendas, o a cuadrar el número de estas, siendo tareas sencillas dentro de los procesos de producción, se propone que estos empleados sean quienes efectúen las tareas que se pueden realizar mientras la máquina está en marcha, puesto que este operario no puede efectuar dichas actividades al mismo tiempo.

Ahora, ¿cuándo deben realizar estas tareas? Se plantea que las realicen luego de que se suministre con la materia prima del producto A, es decir cuando el operario inicie sus labores con el producto de color A, para que los materiales están listos para que el operario simplemente cambie los hilos, y pueda continuar con sus labores, de igual manera en el proceso de colocar elásticos, otro empleado puede encargarse de las actividades MM mientras la máquina está en marcha y solo se para para el cambio de hilos y elástico.

#### 5) Realizar un seguimiento

En este punto se realiza un seguimiento, de manera que pueda cuantificar los resultados obtenidos en base a mediciones de tiempo para tener un análisis estadístico y verificar si realmente existe mejora, ya que la finalidad del SMED es reducir los tiempos de cambio que en efecto son demoras en la producción.

En la tabla 44 se puede apreciar el porcentaje del tiempo que ahorraría al efectuar las tareas convertidas en externas, en el método actual el 100% del tiempo es dedicado al cambio de color de bóxer y al cambio de hilos mientras la maquina esta parada, con el método propuesto se observa que se tiene un ahorro de 2,47 minutos que representa el 55,25% del tiempo de cambio, esto en los procesos realizados en el área de confección a excepción de las operaciones de remate y colocar elástico en cintura, además este tiempo se reduciría en cada orden de producción del bóxer de algodón estampado BH 1060, ya que este siempre se elabora en 13 colores tal como lo muestra la ficha técnica de la tabla 14.

**Tabla 44:** Porcentajes de tiempos en cambio de actividades internas a externas.

Nº	Operación	Cambio de actividad MP/MM					
		Actual	Propuesto	Tiempo (segundos)	Tiempo MM (segundos)	Tiempo MM (minutos)	% Ahorro tiempo con SMED
1	Colocar de piezas terminadas de color A en canastilla	MP	MM	48,00	148,50	2,47	55,25%
2	Mover canastilla para movilizarse	MP	MM	16,00			
3	Revisar ficha técnica para seleccionar hilos	MP	MM	49,00			
4	Coger hilos acorde a especificaciones de ficha técnica	MP	MM	35,50			
5	Cambiar hilos	MP	MP	105,00	120,30	2,01	44,75%
6	Colocar cerca materia prima de color B	MP	MP	10,00			
7	Iniciar con el proceso correspondiente	MP	MP	5,30			
Total		268,80 segundos			268,80	4,48	100,00%

**Elaborado por:** El Investigador.

En la tabla 45 se puede apreciar los tiempos del método actual de la empresa para el cambio de color del BH 1060 en el proceso de colocar elástico en cintura y los tiempos del método propuesto con la herramienta SMED, al cambiar las actividades internas a externas se observa que existe una reducción considerable de demora en esta operación.

Con el método actual el operador dedica el 100% del tiempo a este cambio, mientras que con el método propuesto se reduce 11,70 minutos que representan el 87,64% del tiempo total, además este cambio se lo hace trece veces en cada orden de producción, sea grande o pequeña la cantidad a producir, se puede concluir que en total se reduce alrededor de 2,5 horas en la producción de la prenda en estudio en los trece cambios.

**Tabla 45:** Porcentaje de tiempo cambio de actividades internas a externas en elasticadora.

N°	Operación	Cambio de actividad MP/MM					
		Actual	Propuesto	Tiempo (segundos)	Tiempo MM (segundos)	Tiempo MM (minutos)	% Ahorro tiempo con SMED
1	Colocar piezas terminadas de color A en canastilla	MP	MM	27,00	702,00	11,70	87,64%
2	Mover canastilla para movilizarse	MP	MM	15,00			
3	Revisar ficha técnica para seleccionar hilos	MP	MM	45,00			
4	Coger hilos acorde a especificaciones de ficha técnica	MP	MM	35,00			
5	Revisión de ficha técnica para cambio de elástico	MP	MM	40,00			
6	Inspección de elástico	MP	MM	540,00			
7	Colocar hilos en máquina	MP	MP	36,00	99,00	1,65	12,36%
7	Colocar elástico en máquina	MP	MP	45,00			
8	Colocar cerca materia prima de color B	MP	MP	13,00			
9	Iniciar con el proceso correspondiente	MP	MP	5,00			
Total		801 segundos			801,00	13,35	100,00%

**Elaborado por:** El Investigador.

### **Eliminación de transporte innecesario o exceso de transporte.**

El problema del transporte está presente en las áreas de Marmeteo, Confección, Control de Calidad, Terminado y Conteo, la generación de este desperdicio se debe a varios factores tales como: suministro de materia prima a línea de producción equivocada, transporte de prendas defectuosas a centros de trabajo, transporte de prendas reprocesadas a centros de control de calidad, y dentro del área de confección

obteniendo distancias largas de recorrido, además de existir un sobreabastecimiento a los centros de trabajo.

Para eliminar el exceso de transporte se propone soluciones diferentes para cada área, ya que se debe a diferentes factores según las tareas que el trabajador realice.

Para eliminar este desperdicio en el área de Marmeteo se propone como herramienta de Lean Manufacturing, el Kanban de transporte, puesto que el problema es transportar erróneamente prendas a líneas de producción equivocadas, estas se transportan en canastas o en bolsas de plástico tal como se ve en la figura 52.



**Figura 52:** Área de Marmeteo.

**Fuente:** Departamento de producción.

En la empresa se maneja tres líneas de producción, las cuales son: línea 1 de tela de algodón, línea 2 tela licra y la línea 3 es de tela microfibra, entonces en esta área la materia prima es transportada erróneamente a los centros de trabajo, por ejemplo: las piezas de prendas de tela licra se trasladan a la línea de algodón, generando así este desperdicio de exceso de transporte, en la figura 53 se muestra las líneas de producción y hacia donde debe transportan la materia prima.




**Figura 53:** materia prima hacia líneas de producción.

**Fuente:** Departamento de producción.

Para la aplicación del Kanban de transporte se propone manejar tarjetas, las que se transmiten en cada proceso para conocer de dónde vienen y hacia dónde van las piezas del bóxer, en la tabla 46 se muestra el formato sugerido.

**Tabla 46:** Propuesta de tarjeta Kanban de transporte.

				KANBAN TRANSPORTE			
<b>Código:</b> BH 1060				<b>Línea de producción</b>		<b>Proceso</b>	<b>Área</b>
<b>Descripción:</b> Bóxer de algodón estampado				Línea 1 Prendas de algodón		<b>De:</b> proceso 1: clasificación	Marmeteo
<b>Modo de transporte:</b>	<b>Manual</b> ___X___	<b>Coche</b> _____				<b>Hacia:</b> proceso 2: Unir bomba con forro	Confección
<b>Caja</b> _____	<b>Canastilla</b> x _____	<b>Bolsa</b> _____	<b>Kanban</b> N°: 0001				

**Elaborado por:** El Investigador.

De esta manera se podrá evitar que la materia prima se transporte a líneas de productos diferentes, la finalidad del kanban es reducir el traslado erróneo, ya que este genera otro transporte de materia prima en dicha área.

Para reducir este desperdicio en el área de confección también se propone usar el kanban a lo largo de todos los procesos hasta la obtención del producto terminado, con la finalidad de no equivocarse de proceso.

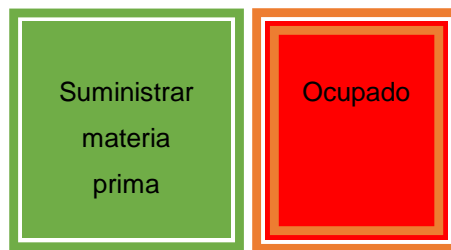
En la figura 55 se puede apreciar claramente que existe un sobreabastecimiento de materia prima en los centros de trabajo, lo cual genera un exceso de transporte, movimientos innecesarios y aumenta el tiempo de transporte ya que estos representan riesgo para los empleados, para regular este tipo de desperdicio se propone la técnica de control visual de manufactura esbelta.



**Figura 54:** Situación Actual Sobreabastecimiento en el Área de Confección

**Fuente:** Departamento de producción.

La propuesta en si es la colocación de tarjetas de colores, en lugares visibles a los procesos anteriores con la finalidad de comunicar que el trabajador necesita materia prima o que se encuentra ocupado, tal como se muestra en la figura 55.



**Figura 55:** Tarjetas de control visual propuestas para evitar sobreabastecimiento en Área de Confección.

**Elaborado por:** El Investigador.

En la figura 56 se puede apreciar que las tarjetas serán colocadas en un lugar visible al proceso anterior, para que este se encargue de suministrar la materia prima, de manera que se elimine el sobreabastecimiento de materiales en el puesto de trabajo.

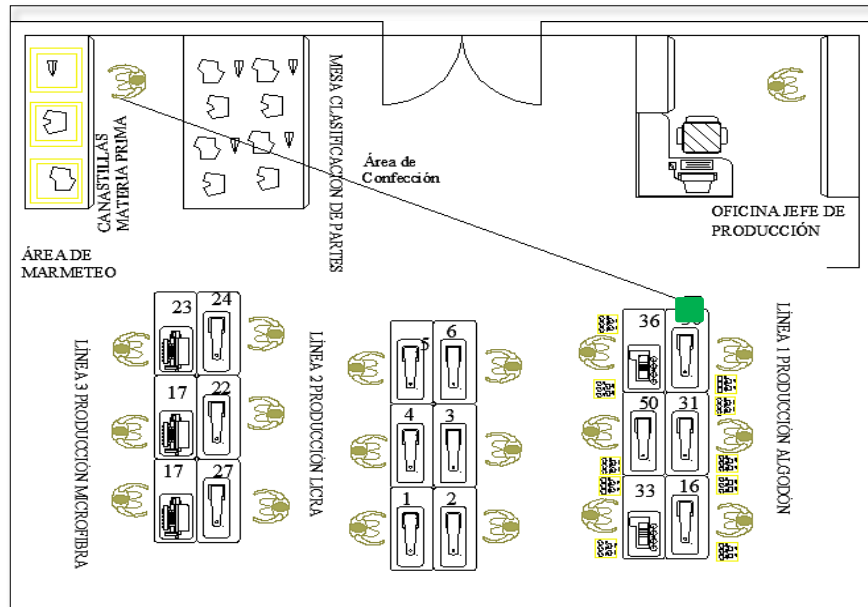


**Figura 56:** Colocación de Tarjetas de control visual en lugar estratégico.

**Fuente:** Departamento de producción.



De esta manera se busca mantener el área despejada y evitar el transporte innecesario, puesto que la materia prima es suministrada excesivamente y satura a los puestos de trabajo sin dejar espacio para el traslado de materiales y personas, por ende, con el método propuesto se debe suministrar a los puestos de trabajo siempre que el operario lo requiera, tal como se muestra en la figura 57.



**Figura 57:** Control visual propuesto para evitar sobreabastecimiento.

**Elaborado por:** El Investigador.

En la figura 58 se puede apreciar que en área de Marmeteo se maneja canastillas de color amarillo y bolsas plásticas para abastecer de materia prima a las líneas de producción, lo cual también es un problema ya que en ellas se coloca las partes de la prenda sin identificar a que línea de elaboración será transportada, generando así transporte erróneo.

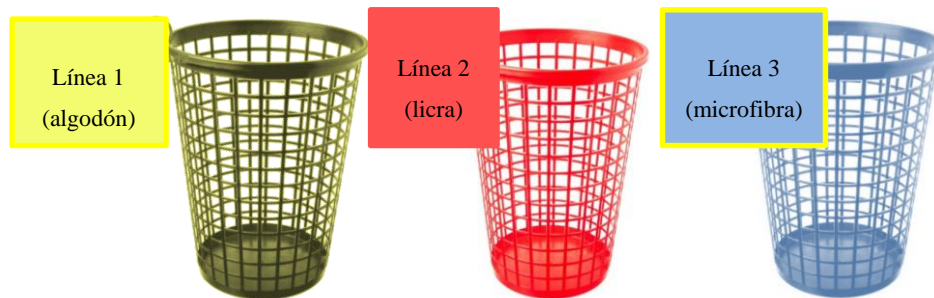


**Figura 58:** Situación actual de transporte de materia prima.

**Fuente:** Departamento de producción

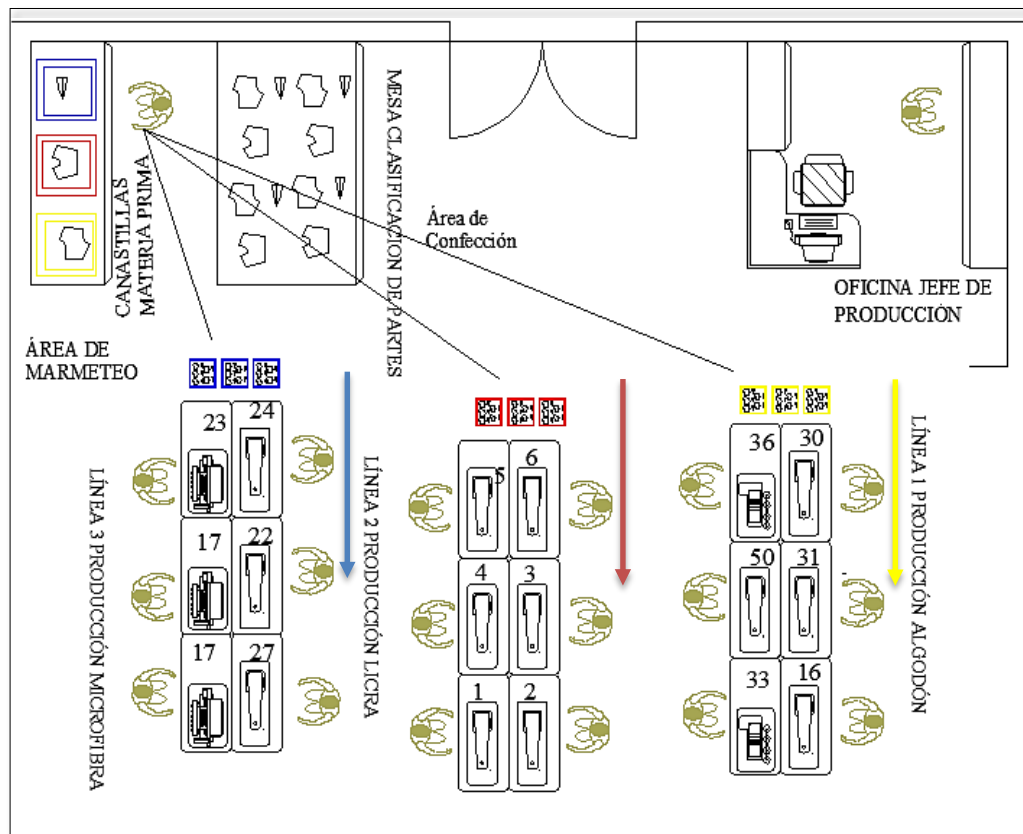
Para dar solución a este problema también se propone usar el control visual en conjunto con el KANBAN de transporte, entonces se sugiere usar canastillas de tres colores de manera que el amarillo sea para la línea de

producción 1 de tela algodón, el rojo para la línea 2 de tela licra y de color azul para la línea 3 de tela microfibra, tal como se muestra en la figura 59.



**Figura 59:** Control Visual para transporte canastillas de colores [25].

Con el método sugerido para el traslado de materia prima a los centros de trabajo, se busca reducir el transporte erróneo de la misma manera que el KANBAN, puesto que en conjunto con el control visual sería más efectivo conocer la procedencia y hacia donde debe ir, de manera que siga un flujo sin desviarse hacia otras líneas de producción, tal como lo muestra la figura 60.




**Figura 60:** Control visual canastillas de colores para evitar transporte innecesario

**Elaborado por:** El Investigador

En el área de Control de Calidad, Terminado y conteo se tiene un exceso de transporte por recorridos largos y por productos defectuosos, esto se genera puesto que en dichas áreas no se lleva un control específico del defecto ( fallas en costura, fallas en elástico, falla en estampado, falla en la tela, prendas deformes fallas en medidas y telas picadas), simplemente en se tiene un control del número de prendas defectuosas y son enviadas a terminado y conteo, para que este se encargue de revisar y distribuir las prendas a los procesos para el re trabajo.

Para reducir este desperdicio en dichas áreas se propone mejorar la hoja de control de prendas con defectos, de manera que se lleve un conteo de prendas con el defecto específico, para facilitar el transporte de estas a los centros de trabajo, como se muestra en la tabla 47, el control actual de prendas defectuosas se lo puede apreciar en el Anexo


**Tabla 47:** Hoja de control de Reprocesos propuesta.

	Centro de control de calidad										N°: ____	
	Control de reprocesos Centro de trabajo											
Maquila:	Fecha: _____					Código: ____			# Orden ____			
Talla												
Color												
# de prendas												
Reproceso												
Defecto	Falla Costuras	Falla Elástico	Falla Estampado	Falla Tela	Deforme	Falla Medidas	Tela picada	Otros				
Observaciones:												
Responsable:						Responsable de transporte:						

**Elaborado por:** El Investigador.

De esta manera se establece las fallas con exactitud, además se lleva un conteo de las prendas por colores, tallas y defectos, mediante la hoja propuesta para el Control de Reprocesos también se puede conocer el proceso que debe repetirse en dicha prenda, el área de Control de Calidad debe contar con la hoja de procesos de producción de cada modelo que se fabrica, con el fin de estar al tanto los procesos que se llevaron a cabo para la elaboración del bóxer y determinar qué proceso repetir según el defecto, la manera de llenar el formato propuesto se muestra en la tabla 48, haciendo referencia a la hoja actual de control de Control de Reprocesos del Anexo 9.

**Tabla 48:** Ejemplo llenado de hoja de control de reprocesos propuesta.

	Centro de control de calidad										N°: 0001	
	Control de reprocesos Centro de trabajo											
Maquila:	Fecha: dd/mm/aaaa					Código: BH 1060			# Orden: 8747			
Talla:	42	42	42									
Color:	Rojo	Limón	Naranja									
# De prendas	9	6	5									
Reproceso	Proceso: Unir bomba con forro	Proceso: Colocar elástico en cintura	Proceso: recubrir piernas									

	<b>Centro de control de calidad</b>					<b>N°: 0001</b>		
	Control de reprocesos Centro de trabajo							
<b>Maquila:</b>	<b>Fecha:</b> dd/mm/aaaa				<b>Código:</b> 1060	<b>BH</b>	<b># Orden:</b> 8747	
<b>Defecto</b>	<b>Falla Costuras</b>	<b>Falla Elástico</b>	<b>Falla Estampado</b>	<b>Falla Tela</b>	<b>Deform e</b>	<b>Falla Medidas</b>	<b>Tela picada</b>	<b>Otros</b>
	x							
<b>Línea de producción:</b> Línea 1, productos de algodón.								
<b>Observaciones:</b>								
<b>Responsable:</b>					<b>Responsable de transporte:</b>			

**Elaborado por:** El Investigador.

### **Eliminación de defectos o reprocesos en el proceso de producción**

Dentro del área de confección se encuentran los procesos que le dan valor al producto, es decir donde se inicia con la recepción de materia prima hasta que se obtiene el bóxer terminado, dentro de esta área se pueden generar varios defectos en la prenda, los cuales pueden relacionarse a la máquina la materia prima, método, medio ambiente y al factor humano.

Los defectos más comunes que se producen son: fallas en las costuras, telas picadas, fallas en telas, fallas en elásticos, medidas grandes, marquilla incorrecta, falla en estampado y prendas deformes, estas son responsabilizadas al trabajador que realizó la operación que generó el defecto, de manera que se busca corregir y eliminar los desperfectos existentes en la producción.

Haciendo referencia a la hoja de Control de reproceso del Anexo 10 en la gráfica de Pareto de la figura 39 se puede evidenciar los cuatro defectos (fallas en costura, elástico, tela y falla en medidas) que generan el 80% de prendas con desperfectos, siendo 57 unidades de un total de 72 prendas malas, por ende, estos deben ser prioridad a la hora de eliminar este desperdicio ya que generan la mayor parte de pérdidas económicas para la empresa.

Para conseguir este objetivo se propone la aplicación de la herramienta de manufactura Esbelta JIDOKA, la cual significa “Automatización con un toque Humano”, el cual

pretende tener un control de calidad en las líneas de producción, con la finalidad de parar la línea de producción, en este caso el paro del proceso en el que se detecta un defecto, de manera que se evite que la prenda continúe los siguientes procesos arrastrando el defecto detectado.

Para la aplicación de esta herramienta se debe cumplir con varios pasos, como se muestra a continuación:

- 1) Delegar a un operario de producción para que realice el control de calidad en la línea de elaboración de la prenda.
- 2) Capacitar a dicho operario sobre las normas de calidad, de manera que estos estén cualificados y puedan tomar decisiones, de ser necesario parar el proceso de producción o continuar.
- 3) Atribuir funciones al operario delegado, para tomar decisiones sobre el defecto detectado, con la finalidad de encontrar la falla, la causa y la posible solución.
- 4) Establecer una metodología a seguir para determinar la causa y poder tomar acciones correctivas.

Se debe tener en cuenta que al tener una delegación que se encargue de controlar la calidad del producto no quiere decir que se va a contratar más personal, o que se va a tener dos equipos de trabajo, es decir un personal para controlar y otro para producir, la finalidad de esta técnica es que los mismos operarios de producción sean quienes controlan la calidad del producto.

Para el presente caso de estudio se propone lo siguiente:

Elegir el delegado de control de calidad, que puede ser el mismo operario o una persona capacitada para detectar las fallas, de manera que pueda tomar decisiones y de ser necesario parar sus labores para evitar cometer más fallas, encontrando las causas y tomando acciones correctivas, de esta manera se procede como se muestra a continuación.

Las prendas deben ser revisadas por el delegado en cada cambio de hilo puesto que no se lleva un conteo por docenas de colores, es decir en una orden de producción de las 120 docenas, existen 13 colores según detalla la ficha técnica de la tabla 14. Entonces

pueden existir unas 10 docenas por color, entonces al final del proceso si se detecta la falla se puede parar y encontrar una acción correctiva.

Como se puede apreciar en la figura 61, se observa que tiene una falla en la costura de la pierna del bóxer, al aplicar el JIDOKA se busca que la empresa evite este tipo de desperdicios.



**Figura 61:** Falla en costuras de la pierna del Bóxer.

**Fuente:** Departamento de calidad.

El delegado de control de calidad debe localizar el problema, tanto en el factor máquina, humano, metodológico, material y medio ambiental puesto que este desperfecto puede ser producido por fallos en la máquina de coser, puesto de trabajo desordenado y sucio, materiales en mal estado o en si a la falta de experiencia del trabajador.


El delegado debe tomar soluciones inmediatas, para saber si se para o no el proceso, en este caso se puede parar el proceso para tomar acciones correctivas y repetir el proceso para eliminar el defecto, de manera que tenga un tiempo para corregirlo y la producción continúe en la línea de producción.

Investigar las causas que originan estos defectos es de vital importancia para tomar acciones correctivas al defecto o fallo detectado en la prenda, para llevar a cabo la

investigación de la causa raíz, se propone el uso de la herramienta los 5 por que?, como se muestra a continuación.

Para encontrar la causa raíz en el defecto en costuras se realiza un análisis de los 5 por que?, como se muestra en la tabla 49.


**Tabla 49:** Matriz propuesta para análisis de 5 ¿por qué?

	REPORTE ANÁLISIS E INVESTIGACIÓN (5 POR QUÉ?)					
	¿Por qué ? 1	Por qué ? 2	Por qué ? 3	Por qué ? 4	Por qué ? 5	Causa
Análisis 5 por que?	?	?	?	?	?	
Factores por los cuales ocurre.						

**Elaborado por:** El Investigador.

Una vez establecido el modelo de tabla a aplicar para la herramienta propuesta, se procede a llenarla de manera clara, para una mejor comprensión y así conocer la causa raíz del defecto en la prenda, como se muestra en la tabla 50.

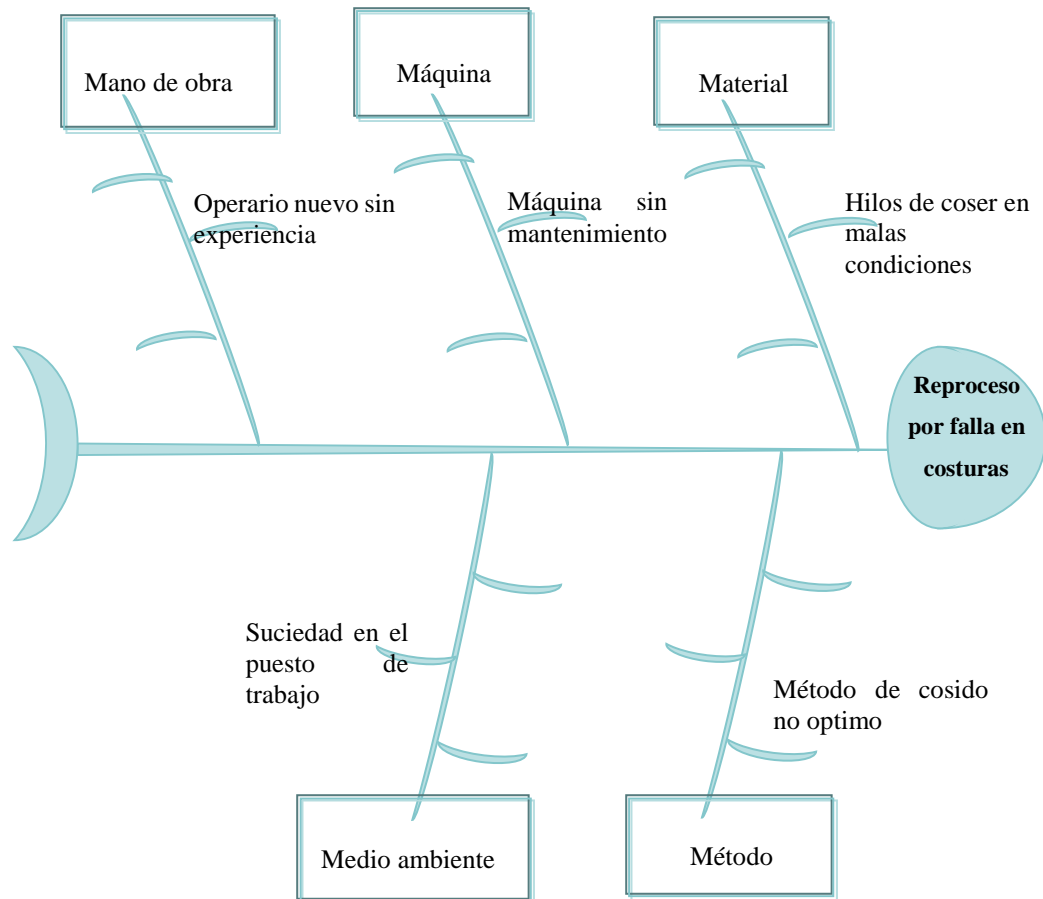
**Tabla 50:** Ejemplo llenado de matriz propuesta 5 ¿por qué?

	REPORTE ANÁLISIS E INVESTIGACIÓN (5 POR QUÉ?)					
	¿Por qué ? 1	Por qué ? 2	Por qué ? 3	Por qué ? 4	Por qué ? 5	Causa
Factores por los cuales ocurre.	Inexperiencia del operario.	Balance inapropiado de la prenda.	Muchas o pocas puntadas por centimetro.	Máquina sin mantenimiento.	Mala selección de dimensión de aguja e hilo para ese tipo de tela.	Método del operador no permite que el proceso sea óptimo.

**Elaborado por:** El Investigador.



Una vez se tenga la causa que ocasiona el defecto en la prenda, mediante la herramienta de análisis 5 ¿Por qué?, las causas encontradas se llevaran a un diagrama de Ishikawa, para clasificarlas según los siguientes criterios: mano de obra, método, materiales o maquinaria, tal como se muestra en la figura 62.



**Figura 62:** Gráfico de Ishikawa para causa raíz.

**Elaborado por:** El Investigador.

Una vez se tenga la causa raíz del problema se debe tener o crear un plan de acción que permita eliminar el defecto o falla, de manera que se evite los reprocesos, para esto propone un evento Kaizen, como se muestra en la tabla 51.

**Tabla 51:** Evento KAIZEN propuesto para evitar defectos.

		DEFECTO: FALLA EN COSTURAS DE PIERNA		
Código: BH 1060		Línea de producción: Línea 1: Algodón	Características: Bóxer de algodón estampado.	
Nº	Acción	Responsable	Fecha de cumplimiento:	Duración de prueba
1	Comparar con la competencia.	Ing. Producción	dd/mm/aaaa	# días
2	Investigar métodos de costura.	Ing. Producción	dd/mm/aaaa	# días
3	Aplicar método investigado	Ing. Producción	dd/mm/aaaa	# días
4	Análisis de resultados	Ing. Producción	dd/mm/aaaa	# días
5	Implementación del nuevo método.	Ing. Producción	dd/mm/aaaa	# días

**Elaborado por:** El Investigador.

De esta manera se puede encontrar la solución a los defectos, puesto que el evento Kaizen ayuda eliminar los desperfectos en las prendas, se debe realizar un análisis estadístico de los defectos provocados con el método actual y el método investigado y aplicado, para tener datos exactos y poder implementar el nuevo procedimiento, posterior a esto se debe capacitar a los operarios sobre el cambio de técnica de costura, también se debe estandarizar el procedimiento para que los resultados sean constantes a lo largo del tiempo.

La propuesta de aplicación de estas herramientas tienen como finalidad servir como una guía a la empresa, puesto que para la implementación de estas se debe hacer otros análisis tales como: costos, facilidad de implementación, tiempo de implementación y beneficios, expuesto eso, las herramientas asignadas y propuestas en el presente caso de estudio, se seleccionan mediante un análisis e investigación de campo, para encontrar las más adecuadas y que se adapten a los procesos y se elimine los desperdicios generados en la productividad del bóxer de algodón estampado, de

manera que se incremente la producción y se mejore la calidad de esta prenda, puesto que este modelo de ropa interior genera el mayor ingreso a la empresa y es el más demandado a nivel nacional, pueden aplicar a cada línea de producción de manera que se mejora la calidad y productividad en la fabricación de cada prenda fabricada en la empresa.

Para realizar estas actividades se requiere personal con conocimientos sólidos sobre manufactura esbelta y la implementación de sus herramientas, estandarización de procesos, control de calidad, gestión de calidad, gestión de procesos, ingeniería de métodos, conocimiento de cálculo de costos, levantamiento de procesos, manejo de inventarios y planificación de la producción manejo de normativas para señalética dentro de la empresa, además tener aptitudes de liderazgo y capacidad de trabajo en equipo, esto de manera que se pueda aplicar de manera exitosa la Manufactura Esbelta y mejorar la calidad de los productos fabricados e incrementar la productividad.

## CAPÍTULO IV

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 4.1 Conclusiones

- La Corporación IMPACTEX abarca el 16% del mercado de ropa interior a nivel nacional, es por esto que analizar y determinar el producto de mayor impacto para la empresa es de vital importancia ya que este modelo genera el ingreso más significativo, luego de aplicar el método Análisis ABC con el historial de venta del año 2018 con datos de 127 productos, se tiene como resultado que el Bóxer de algodón estampado BH 1060 es el modelo de mayor impacto, además de ser el más demandado en el año con un 16,27% de consumo a nivel nacional.
- La finalidad de determinar el producto de mayor impacto es para realizar un análisis sobre los procesos de producción de este modelo y determinar las falencias que existen a lo largo de la producción, puesto que al representar el mayor ingreso para la empresa se debe tomar acciones para mejorar la productividad y calidad de este producto.
- A lo largo de los procesos de producción del Bóxer de algodón estampado BH 1060, se pueden evidenciar varias fallas que ocasionan desperdicios para la empresa, lo cual representa pérdidas, es por eso que luego de realizar la investigación de campo se pudo evidenciar y documentar la existencia de cuatro de los siete tipos de despilfarros, tales como: Movimientos innecesarios, exceso de transporte, demoras en la producción y desperdicios por productos defectuosos dentro de las áreas de Marmeteo, Confección, Terminado y Control de Calidad.

- Dar solución a la problemática que presenta la empresa luego de evidenciar la existencia de desperdicios ayuda a que la producción del bóxer de algodón estampado BH 1060 se incremente y mejore la calidad de estos, para cumplir con eso se propone el uso de Herramientas de Manufactura Esbelta, de manera que sirva de una guía para una posterior aplicación en la planta de producción y así comprobar si existen mejoras en el proceso.
- La propuesta fundamentada en Manufactura Esbelta se plantea en base a criterios y principios de cada herramienta, de manera que estas se ajusten a cada área y procesos, puesto que los desperdicios se generan por varios factores, por ende la asignación de las técnicas para el área de Marmeteo son las herramientas Kanban de transporte y el control visual, para reducir el transporte erróneo a las diferentes líneas de producción, para el área de confección y la más importante se propone el uso de las 5'S para eliminar los movimientos innecesarios ocasionados por el desorden, además el control visual para evitar el sobre abastecimiento en las celdas en esta área, evitar y eliminar los defectos en los productos se propone la aplicación del Jidoka de manera que se lleve un control de calidad después de cada cambio de color de bóxer, las demoras presentes en el proceso son evidentes en el cambio de hilos y elástico, para esto se propone la herramienta SMED, de manera que se reduzcan los tiempos de cambio en un 55,25% en los procesos del área de Confección a excepción de las elasticadoras, ya que estas existen más actividades y se reduce en un 87,64% el tiempo de cambio en cada color de bóxer.

## 4.2 Recomendaciones

- Implementar un análisis de la cadena de valor, de manera que se tenga claramente identificadas las actividades y operaciones que agregan valor al producto y por lo que el cliente está dispuesto a pagar.

- Capacitar a los trabajadores de la planta de producción sobre los desperdicios que se generan en los procesos productivos, de manera que tengan conocimiento de las causas y posibles soluciones y así se tomen acciones para reducir los mismos.
- Implementar manuales de limpieza, políticas de orden y estándares generales a cumplir dentro de cada área de trabajo, todo con la finalidad de buscar el compromiso de los trabajadores a cuidar las instalaciones, equipos, máquinas y suministros para mantener el orden y limpieza.
- Incrementar la señalética dentro de las áreas de producción, de manera que se pueda delimitar las áreas de trabajo, puestos de trabajo, pasillos para transporte de materia prima, y lugares específicos para cada elemento dentro de la planta de producción, para reducir tiempos de búsqueda y minimizar riesgos de accidentes en la planta de producción.
- Capacitar e implementar las 5'S en toda la planta de producción, de manera que se tenga un área de trabajo organizada, limpia y libre de obstáculos en pisos, pasillos y puestos de trabajo y no generar situaciones de riesgo para los trabajadores.
- Llevar un análisis estadístico de control de calidad por cada modelo fabricado, de manera que se pueda identificar el porcentaje de prendas defectuosas en la producción mensual y anual, de igual forma de las prendas reprocesadas que no pasan la segunda revisión y tener datos exactos de las pérdidas económicas para la empresa.

## C. MATERIALES DE REFERENCIA

### Referencias Bibliográficas

- [1] Ing. D. M. Ortiz Guerrero, “Modelo de implementaciones modelo de Manufactura Esbelta para la optimización de los procesos en industria textil,” M.G. Tesis, U.T.A, 2018 [En línea]. Disponible en: [http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/28326/1/Tesis\\_t1441mgo.pdf](http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/28326/1/Tesis_t1441mgo.pdf). [Accedido: 16-mayo-2018]
- [2] E. P. Curillo Perugachi, “Propuesta de aplicación de herramientas de manufactura esbelta en la empresa textil ANITEX ubicada en la ciudad de Atuntaqui,” trabajo de titulación, U.T.N, 2018 [En línea]. Disponible en: <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/8082/1/04%20IND%20108%20TRABAJO%20DE%20GRADO.pdf>. [Accedido: 16-Junio-2018]
- [3] I. A. Corredor Gutiérrez, “Sin identificación de los 7 desperdicios no hay Lean,” trabajo de titulación, U.N, Autónoma de México, 2015 [En línea]. Disponible en: <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/7710/Tesis.pdf>. [Accedido: 05-Diciembre-2018]
- [4] Ing. D. R. Altamirano Arroba, “Manufactura esbelta para disminuir desperdicios en montaje de calzado cementado,” M.G. Tesis, U.T.A, 2018 [En línea]. Disponible en: <http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/28130>. [Accedido: 05-Diciembre-2018]
- [5] J. A. Ávila Jaramillo, “Propuesta de plan de mejora en el Area de confeccion de ROYALTEX, basada en la metodología de Manufactura Esbelta,” trabajo de titulación, UDLA, 2018 [En línea]. Disponible en: <http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/2719/1/UDLA-EC-TIPI-2015-06%28S%29.pdf>. [Accedido: 16-Junio-2018]

- [6] C.A. Castro, M.C.Velez. (2011). “Clasificación ABC Multicriterio: Tipos de Criterios y Efectos en la Asignación de Pesos”, vol. 8, Núm. 2, pp. 163-170.
- [7] R. J. N. J. A. Richard B. CHASE, “Manufactura Esbelta,” de Administración de Producción y Operaciones, Bogotá, McGraw-Hill, 2000, pp. 402-423.
- [8] J. L. S. G. Manuel Rajadell Carreras, LEAN MANUFACTURING La evidencia de una necesidad, Madrid: Diaz de Santos, 2010.
- [9] J. C. H. Matías, LEAN MANUFACTURING Conceptos, Técnicas e Implantación, Madrid: Fundación EOI, 2013.
- [10] G. M.-B. M. J.-C. José Vargas-Hernández, «Lean Manufacturing ¿una herramienta de mejora de un sistema,» Redalyc, vol. V, nº 17, pp. 159-164, 2016.
- [11] H. G. Pulido, CALIDAD TOTAL Y PRODUCTIVIDAD, México: McGRAW-HILL, 2010.
- [12] E. N. O. P. Oliverio Cruz Mejía, “Manufactura esbelta y responsabilidad social empresarial: ¿coadyuvantes o antagonistas?,” *Nova Scientia*, vol. 7, nº 15, pp. 26-30, 2015.
- [14] P. P. Ballesteros Silva, “ALGUNAS REFLEXIONES PARA APLICAR LA MANUFACTURA ESBELTA EN EMPRESAS COLOMBIANAS,” *Scientia et Technica*, vol. 1, nº 38, pp. 223-228, 2008.
- [15] G. M. B. M. J. C. José Vargas Hernández, “Lean Manufacturing ¿una herramienta de mejora de un sistema de producción?,” *Actualidad y Nuevas Tendencias*, vol. 5, nº 17, pp. 153-174, 2016.
- [16] A. L. R. Yamil Bellido, “Modelo de Optimización de Desperdicios Basado en Lean Manufacturing para incrementar la productividad en Micro y Pequeñas Empresas del Rubro Textil,” Conferencia Iberoamericana de Complejidad, Informática y Cibernética, 2018.



- [17] J. C. Carpio Mejía, “Implementación de manufactura esbelta en la línea de producción de la empresa SEDEMI S.C.C.”, trabajo de grado, UNACH, 2012 [En línea]. Disponible en: <file:///H:/bibliografia%20tesis/tesis%206.pdf>. [Accedido: 17-Diciembre-2018]
- [18] Ing. D. M. Ortiz Guerrero, “Modelo de Implementación del Sistema de Manufactura Esbelta para la optimización de los procesos de producción textil”, M.G. tesis, UTA, 2018 [En línea]. Disponible en: <http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/28326>. [Accedido: 17-Diciembre-2018]
- [19] M. F. Espinel Vega, “Diseño de un Sistema de Manufactura Esbelta para el Proceso de envasado de cemento en sacos de 50kg. En la Empresa HOLCIM Ecuador S.A. planta Latacunga”, trabajo de grado, UTA, 2010 [En línea]. Disponible en: <http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/157>. [Accedido: 18-Diciembre-2018]
- [20] G. D. Gaibort González, “MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD CON HERRAMIENTAS DE MANUFACTURA ESBELTA PARA EL ÁREA DE CONFECCIÓN DE BIVIDIS EN LA EMPRESA M&B TEXTILES”, trabajo de grado, UTA, 2017 [En línea]. Disponible en: <http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/27203>. [Accedido: 20-Diciembre-2018]
- [21] J. K. Proaño López, “El desperdicio en el proceso de producción de suelas de PVC en la empresa Material de Zapatería Junior,” Trabajo de grado, U.T.A, 2018 [En línea]. Disponible en: <http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/28138>. [Accedido: 05-Diciembre-2018]
- [22] Wilches, M. J., Cabarcas, J. C., Lucuara, J. y González, R. (2013). “Aplicación de herramientas de manufactura esbelta para el mejoramiento de la cadena de valor de una línea de producción de sillas para oficina. Revista Dimensión Empresarial”, vol. 11, Núm. 1, pp. 126-136.

- [23] M. Valpueza Lucena, “Ejemplo de aplicación de herramientas Lean en una fábrica del sector automoción,” trabajo de titulación, Escuela Técnica Superior de Ingeniería, Sevilla, 2015 [En línea]. Disponible en: <http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/91057/fichero/TFG+Ejemplo+de+aplicaci%C3%B3n+de+herramientas+Lean+en+una+f%C3%A1brica+del+sector+automoci%C3%B3n.pdf>. [Accedido: 05-Diciembre-2018]
- [24] O. M. Guzmán Montalvo, “Diseño e implementación de un Sistema de Manufactura Esbelta en el área de Texturizado de la empresa textil ENKADOR”, trabajo de titulación, EPN, 2012 [En línea]. Disponible en: <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/7836/3/CD-4385.pdf>. [Accedido: 18-Diciembre-2018]
- [25] Biblioteca de la Universidad Pública de Navarra. Oficina de Referencia. “Guía para citar y referenciar. IEEE Style”, 2016. [En línea]. Disponible en: <https://goo.gl/LaUj46>. [Accedido: 25-Junio-2018]
- [26] “Cesto para ropa sucia”, SODIMAC, 2019, [En línea]. Disponible en: <https://www.sodimac.com.ar/sodimac-ar/product/1627937/Cesto-para-ropa-calado-sin-tapa>. [Accedido: 25-junio-2018]

## ANEXOS

### ANEXO 1: CATÁLOGO DE PRODUCTOS VIGENTES 2019




**LÍNEA MAO SLIM**  
**REF. 1112.3**  
BOXER EN ALGODÓN ESTAMPADO  
PIERNA MEDIA

GAMA DE COLORES




**LÍNEA MAO UNDERACTION**  
**REF. 7030**  
BOXER EN ALGODÓN Y MAYA  
PIERNA MEDIA.

GAMA DE COLORES



**LÍNEA MAO UNDERACTION**  
**REF. 1072**  
BOXER EN ALGODÓN LLANO ELÁSTICO RECUBIERTO  
PIERNA MEDIA.

GAMA DE COLORES



LÍNEA MAO UNDERACTION



REF. 1071

- BOXER EN ALGODÓN LLANO
- PIERNA MEDIA.

GAMA DE COLORES



LÍNEA MAO UNDERACTION



REF. 7053

- BOXER EN ALGODÓN LLANO
- PIERNA LARGA.

GAMA DE COLORES



LÍNEA MAO UNDERACTION



REF. 6930

- BOXER EN ALGODÓN ESTAMPADO DOS PIERNAS
- PIERNA MEDIA.

GAMA DE COLORES



LÍNEA MAO UNDERACTION



REF. 6925

- BOXER EN ALGODÓN ELÁSTICO SEMI VISTO
- PIERNA MEDIA.

GAMA DE COLORES



**LÍNEA MAO UNDERACTION**

**REF. 1060**

BOXER EN ALGODÓN ESTAMPADO  
PIERNA MEDIA.

GAMA DE COLORES

**LÍNEA MAO JR**

**REF. 5112.11**

BOXER MAO JUNIOR ESTAMPADO.  
PIERNA LARGA.

AC  
Algodón Comfort

**LÍNEA MAO KIDS**

**REF. 6618**

BOXER EN ALGODÓN ESTAMPADO.

GAMA DE COLORES

**LÍNEA MAO KIDS**

**REF. 6612**

BOXER EN ALGODÓN ESTAMPADO EN LA PARTE DE ATRAS.

GAMA DE COLORES

## ANEXO 2: MATRIZ DE CODIFICACIÓN DE PRODUCTOS NUEVOS

### MATRIZ DE CODIFICACION DE PRODUCTO TERMINADO

Género	
Nombre	Código
Hombre	1
Mujer	2
Niño	3
Niña	4
Teen Hombre	5
Teen Mujer	6
Bebe Niño	7
Bebe Niña	8

Categoría	
Nombre	Código
BOXER	1
PANTY	2
BRASIER	3
CAMISETA	4
BIVIDI	5
HILO	6
PIJAMA	9
TOP	10
CHOMPA	11
TERNO DE BAÑO	12
CONJUNTO LENCERIA	13
SHORT	16
BUSO	20
SHORT	21
CALZONCILLO	24
PANTALON	25
PANTALONETA	26
BICICLETERO	27
LEGGINS	28
SUSPENSORIO	29
CONJUNTO DEPORTIVO	30
CACHETERO	31
TANGA	32
BIKINI	33
CHALECO	34
BATA	35
BRIEF	36
CHAQUETILLA	37

Marca	
Nombre	Código
MAO	1
D IMPACTITO	3
D IMPACTO	4
LADY JAZMIN	5
VERITOS	6
INGUZ	7
ETA	8
RM	9
PAPY	10
PLAYBOY	11
S PUMA	12
XTREMELY	13
MACHETE	14
CAPO	15
ADAI	16
BRUNELL	17

Línea	
Nombre	Código
SLIM	1
UNDERACTION	2
CLASICO	3
DEPORTIVA	4
CASUAL	5
ESCOLAR	6
PRE ESCOLAR	7
JUVENIL	8

Elaborado por: Departamento de Planificación.

## ANEXO 3: ENCUESTA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACION, TELECOMUNICACIONES E INDUSTRIAL

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL EN PROCESOS DE AUTOMATIZACIÓN

ENCUESTA DIRIGIDA AL PERSONAL DE LA PLANTA DE PRODUCCION DE LA EMPRESA IMPACTEX.

**Objetivo:** Evaluar el desperdicio en el proceso de producción del bóxer de algodón estampado BH 1060

**Instrucción:** Lea cada pregunta y marque con una "X" en el casillero correspondiente a su respuesta.

1. ¿Con que frecuencia se realiza una inspección a los procesos de producción que usted efectúa en la empresa?

- Diario
- Semanal
- Mensual
- Trimestral
- Semestral
- Anual
- No se lleva un control

2. ¿Considera usted que una adecuada estandarización de los procesos minimizará los desperdicios en la empresa?

- Si
- No

3. ¿En su puesto de trabajo cuenta usted con la materia prima y herramientas necesarias para efectuar los procesos de producción?

Si

No

4. ¿Considera usted que la distribución de la planta de producción es adecuada?

Si

No

5. ¿Cree usted que se produce mayor cantidad de bóxer que la requerida?

Si

No

6. ¿Cree usted que existe movimiento innecesario de materiales o personal en los procesos de producción?

Si

No

7. ¿Cree usted que realiza procesos adicionales que no le fueron asignados?

Si

No

8. ¿Considera Ud. que existe exceso de inventario de materia prima?

Si

No

9. ¿Existe re trabajo o repetición de procesos por productos defectuosos?

Si

No

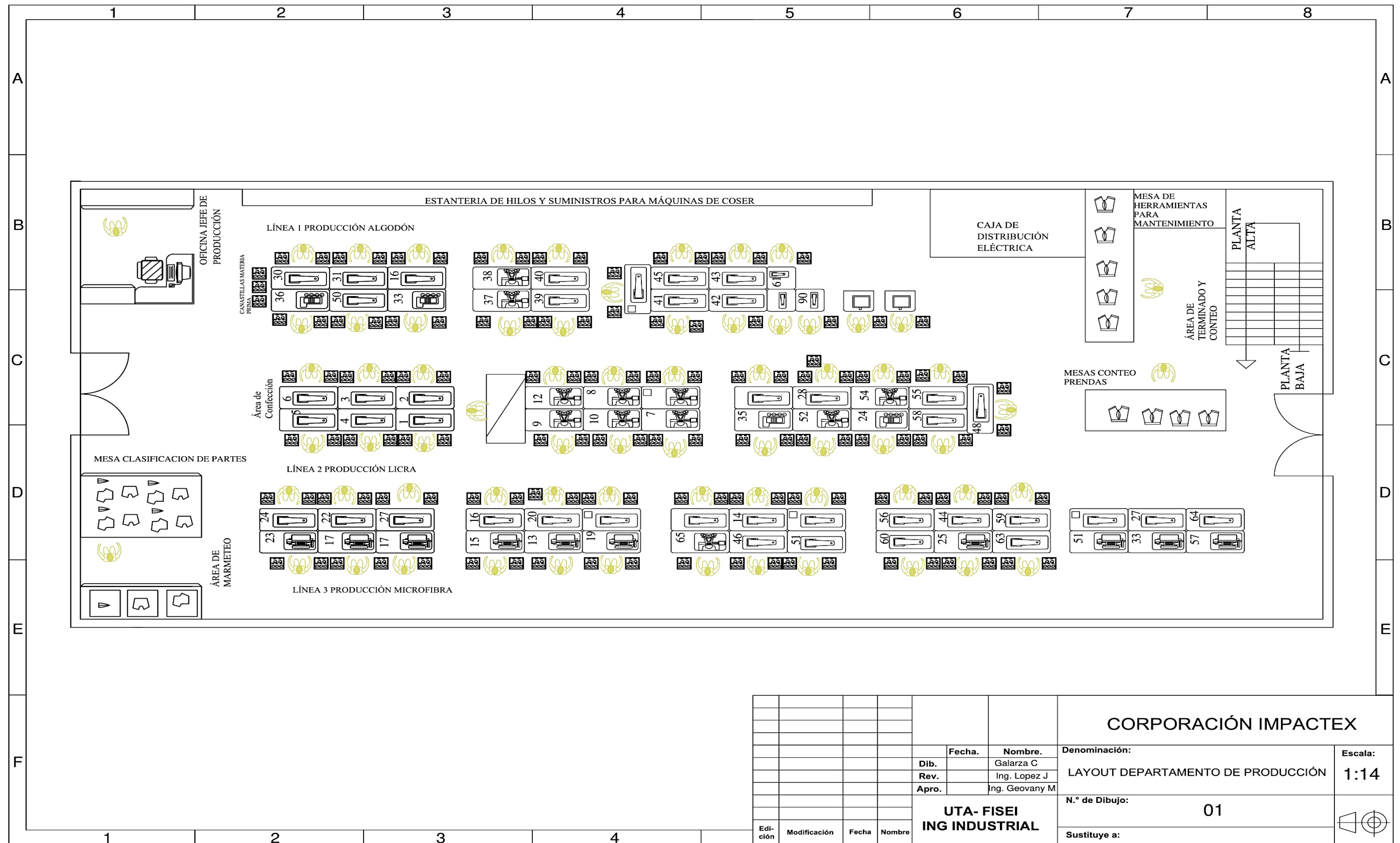
10. ¿Considera usted que se debería capacitar al personal sobre los tipos de mudas o desperdicios que existen en los procesos de producción?

Si

No

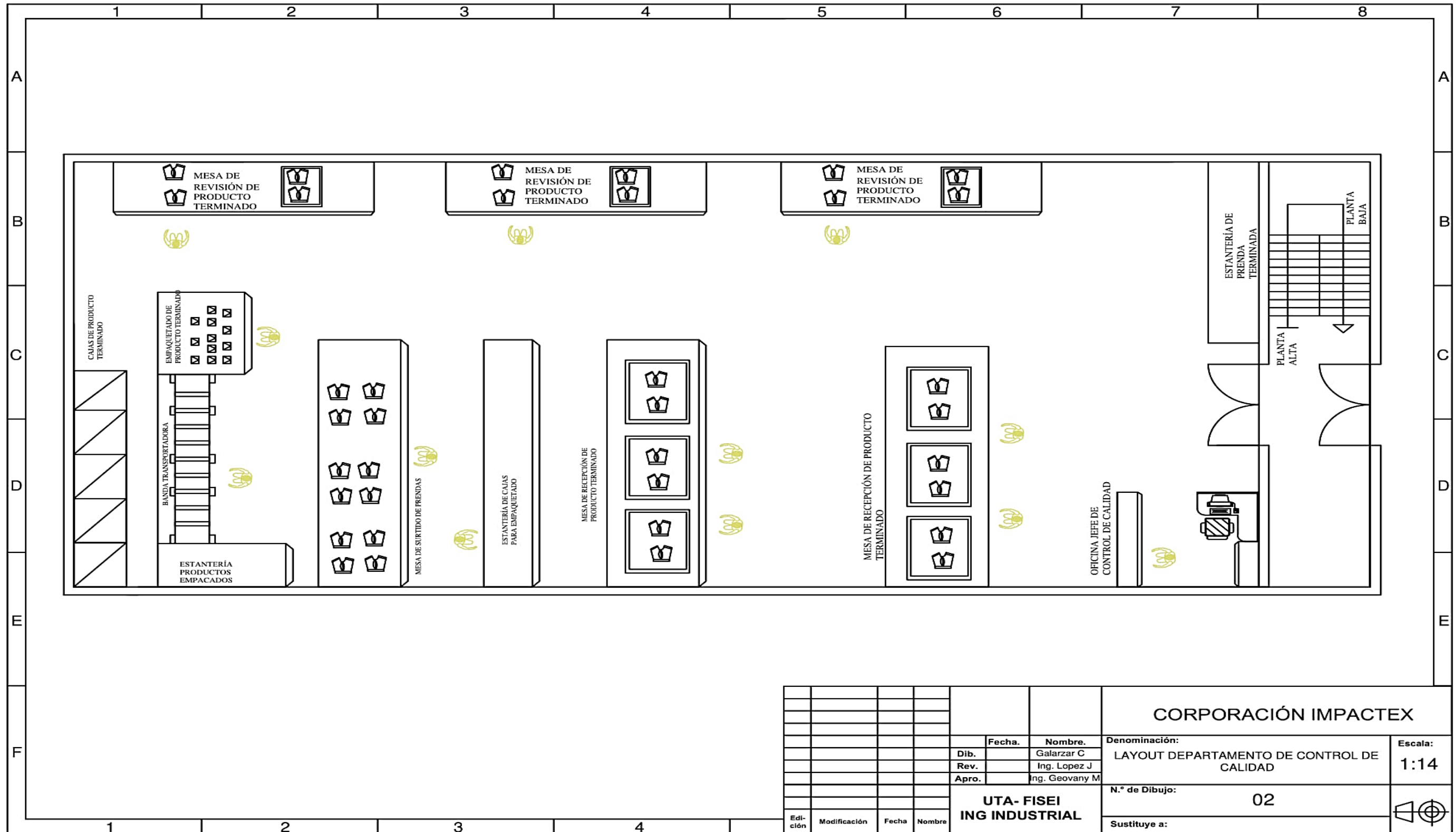


**ANEXO 4: LAYOUT DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN**




						<b>CORPORACIÓN IMPACTEX</b>	
						Denominación:	
						LAYOUT DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN	
						Escala:	
						1:14	
						N.º de Dibujo:	
						01	
						Sustituye a:	
Edición	Modificación	Fecha	Nombre	<b>UTA- FISEI</b>		<b>ING INDUSTRIAL</b>	
				Fecha.	Nombre.		
				Dib.	Galarza C		
				Rev.	Ing. Lopez J		
				Apro.	Ing. Geovany M		

**ANEXO 5: LAYOUT DEPARTAMENTO DE CONTROL DE CALIDAD**



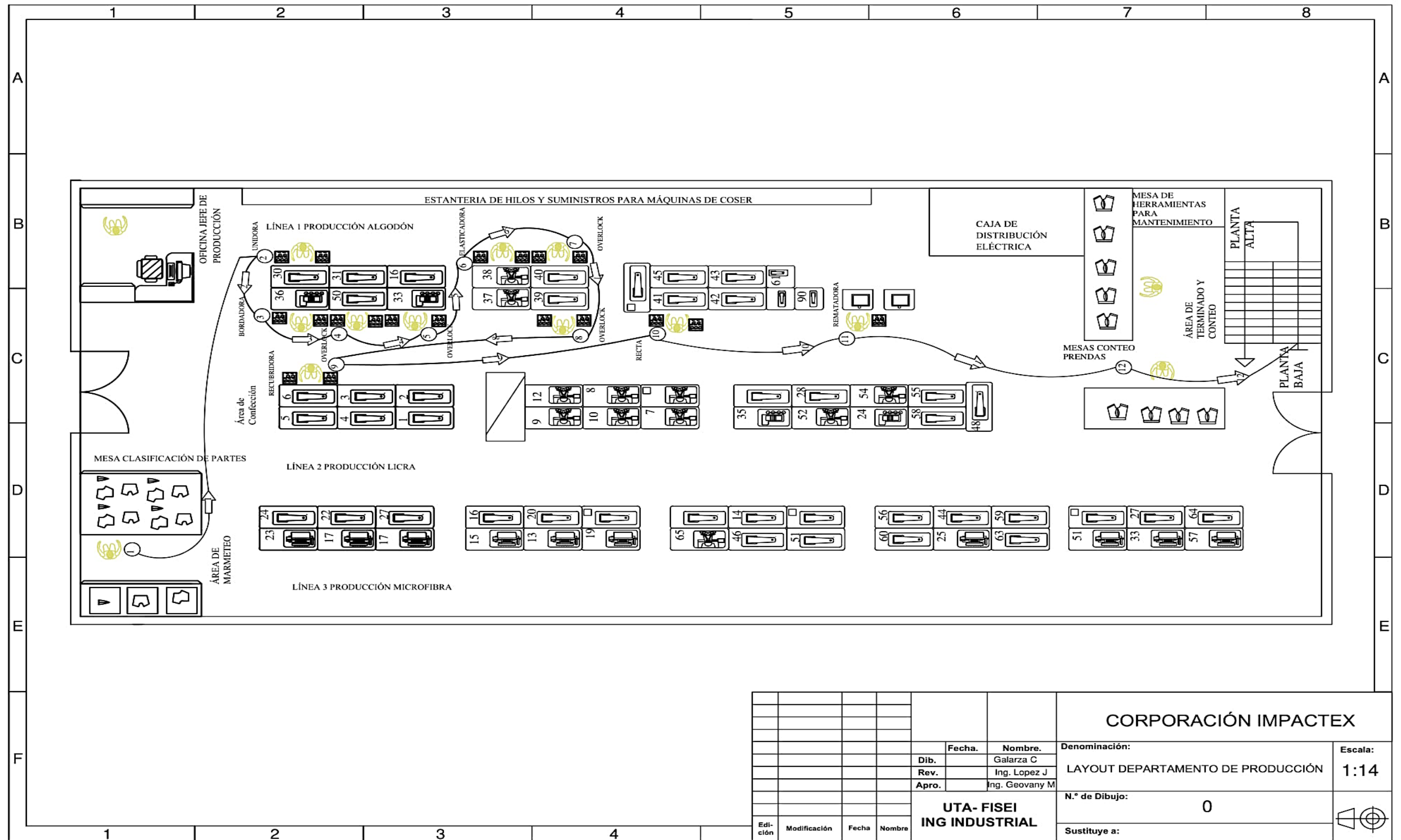
				<b>CORPORACIÓN IMPACTEX</b>				
				Fecha.	Nombre.	Denominación:		Escala:
				Dib.	Galarzar C	LAYOUT DEPARTAMENTO DE CONTROL DE CALIDAD		1:14
				Rev.	Ing. Lopez J			
				Apro.	Ing. Geovany M			
				<b>UTA- FISEI ING INDUSTRIAL</b>		N.º de Dibujo:		02
Edición	Modificación	Fecha	Nombre	Sustituye a:				

## ANEXO 6: ESTÁNDARES DE PRODUCCIÓN

CORPORACION IMPACTEX		
	ESTANDARES DE PRODUCCION	
	<b>PRODUCTO BOXER MAO ESTAMP.TOTAL EL</b> <b>Código BH 1060</b> <i>Marmeleo.</i>	
CODIGO	OPERACION	Doc / Hora
39 /	unir bomba con forro <i>Overlook</i>	22,00
21 /	bordado <i>bordadora</i>	21,00
22 /	unir refuerzo con delantero <i>Foto Unidora</i>	8,00
5 /	fundillo <i>Overlook. Foto</i>	6,00
10 /	coloca cintura elástico visto <i>elastificadora</i>	8,00
25 /	unir espaldas <i>overlook</i>	18,00
26 /	unir espalda con refuerzo <i>Overlook</i>	15,00
15 /	recubrir diernas <i>recubridora</i>	7,00
14 /	colocar marquilla <i>recta</i>	15,00
18 /	remate <i>rematadora</i>	13,00
19	etiquetar doblar v empacar /	9,00
141	revisión /	17,00
64	abastecedor	14,00
<b>TOTAL:</b>		

Elaborado por: Departamento de Producción.

**ANEXO 7: DIAGRAMA DE RECORRIDO PLANTA BAJA Y ALTA**



				<b>CORPORACIÓN IMPACTEX</b>			
				Fecha.	Nombre.	Denominación:	Escala:
				Dib.	Galarza C	LAYOUT DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN	1:14
				Rev.	Ing. Lopez J		
				Apro.	Ing. Geovany M		
				<b>UTA- FISEI ING INDUSTRIAL</b>		N.º de Dibujo:	0
Edición	Modificación	Fecha	Nombre			Sustituye a:	





**ANEXO 9: CONTROL DE REPROCESO**

CORPORACION IMPACTO S.A. Ltda. de mundo a futuro		CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD		N°	
		CONTROL DE REPROCESOS CENTROS DE TRABAJO		002525	
MAQUILA:					
FECHA: 02-04-2014 <i>Banco Country</i>					
CODIGO	1060				
# ORDEN	8747				
TALLA	49				
Rojo	4	Costura			
Carpes	8	Elastico			
Turquesa	2	Elastico			
Anacillo	5	Tela- Estampado			
Piñón	8	Costura			
Electrico	7	Tela			
Marrón	5	Costura			
Mostaza	5	deforme			
Perfido	2	Medidas			
Limón	6	Costura			
Vino	5	Tela picada			
Tejido	5	Medidas			
Blanco	5	Elastico			
	72	6.00			
	SIAA				
OBSERVACIONES:					
RESPONSABLE		RESPONSABLE DEL TRANSPORTE		CENTRO DE TRABAJO	

**Elaborado por:** Departamento de Control de Calidad.

## ANEXO 10: INVENTARIO, PLANIFICACIÓN Y REQUERIMIENTO DE PRODUCTO TERMINADO

Requerimiento de producto terminado												192
FECHA : 01 de Mayo / 2019.												
SEMANA 18												
unidad de medida en docenas												
Corte												
No.- 36												
escripci	Mínimo	75%	Máximo	Bodega	Maquila	Programar	Para estampa	Pendiente	Normal	N. stock	orden producci	DIFERENCIA
BOXER	500	750	1000	101	0	70	100	50		321	Producir 679	649,00
BOXER	600	900	1200	95	0	110	100	50		355	Producir 845	805,00
BOXER	600	900	1200	93	0	110	100	50		353	Producir 847	807,00
BOXER	500	750	1000	23	0	160	100	50		333	Producir 667	727,00
BOXER	250	375	500	276	0		25	25		326	No Producir	99,00
BOXER	200	300	400	277	0		25	25		327	No Producir	23,00
BOXER	300	450	600	25	31	50	50	50	72	278	Producir 322	425,00
BOXER	700	1050	1400	20	135	100	150	150	236	791	No Producir	1030,00
BOXER	800	1200	1600	340	259	50	100	150	96	995	No Producir	860,00
BOXER	800	1200	1600	498	201	100		20	180	999	No Producir	702,00
BOXER	700	1050	1400	516	225	50	100	30	72	993	No Producir	534,00
BOXER	400	600	800	10	78	50	25	25	94	282	Producir 518	590,00
BOXER	400	600	800	60	22	50	25	25	94	276	Producir 524	540,00
BOXER	250	375	500	19	0	100	90			209	Producir 291	356,00
BOXER	350	525	700	35	0	100	100			235	Producir 465	490,00
BOXER	350	525	700	59	0	80	100			239	Producir 461	466,00
BOXER	250	375	500	45	0	80	90			215	Producir 285	330,00
BOXER	200	300	400	8	0	70	40			118	Producir 282	292,00
BOXER	200	300	400	50	0	20	30			100	Producir 300	250,00
BOXER	250	375	500	75	80	90				245	Producir 255	300,00
BOXER	350	525	700	44	123	100				267	Producir 433	481,00
BOXER	350	525	700	36	120	110				266	Producir 434	489,00
BOXER	250	375	500	74	80	100				254	No Producir	301,00
BOXER	200	300	400	70	32	30				132	Producir 268	230,00
BOXER	200	300	400	91	16	20				127	Producir 273	209,00
BOXER	120	180	240	68,5	0	70	60			198,5	No Producir	111,50
BOXER	150	225	300	95,5	0	70	100			265,5	No Producir	129,50
BOXER	150	225	300	35,25	0	70	100			205,25	No Producir	189,75
BOXER	120	180	240	30,75	0	90	80			200,75	No Producir	149,25
BOXER	100	150	200	31	0	20				51	Producir 149	119,00
BOXER	100	150	200	19	0	30	10			59	Producir 141	131,00
SLIM C	200	300	400	88	110		50		95	343	No Producir	212,00
SLIM C	300	450	600	14	144		90		121	369	No Producir	436,00
SLIM C	300	450	600	18	134		90		112	354	No Producir	432,00
SLIM C	200	300	400	90	0		120		130	340	No Producir	210,00
SLIM C	150	225	300	42	0		50		8	100	Producir 200	183,00
SLIM C	150	225	300	27	0		50		26	103	Producir 197	198,00
BOXER	150	225	300	65	173					238	No Producir	160,00

Elaborado por: Departamento de Planificación.



**ANEXO 11: PLANIFICACIÓN AREA DE CORTE**

PROGRAMACION CORTE														
MES	ABRIL				SEMANA 4				R2-PPP-1				N:10	
LUNES 15					MARTES 16									
Producto	código	tallas				total	código	tallas						total
boxer						1060	35	36	38	40	42	44	46	
					0		50	100	50	100	50	50	50	450
						302	36	38	40	42				
					0		40	40	40	30				150
		PROGRAMACIONES ANT				303	36	38	40	42				
					0		70	80	80	70				300
TOTAL					0									900

ELABORADO POR

RECIBIDO POR

RECIBIDO POR

**Elaborado por:** Departamento de Planificación.


## ANEXO 12: ESTÁNDARES Y TIEMPOS DE PRODUCCIÓN

### PROCESO DE OPERACIONES


CÓD	OPERACIÓN	MÁQUINA	TIPOS PUNTADA	P.P.P	HILOS	AGUJAS	TIEMPO DOCE/1	TIEMPO UNID/H	TIEMPO EN SEGUNDOS	TIEMPO EN SEGUNDOS CENTESIM	
39	unir bomba con forro	FILETEADORA	504 (5/32)	14	1 H. 2 N.	B27 (70-75)	22	264	0,23	0,38	
21	bordado	RECUBRIDORA	605 (1/4)	14	4 H. 1 N.	UY128 GAS (80)	20	240	0,25	0,42	
22	unión	FILETEADORA	504 (5/32)	14	1 H. 2 N.	B27 (70-75)	18	216	0,28	0,46	
23	bordar refuerzo con delant.	RECUBRIDORA	605 (1/4)	14	4 H. 1 N.	UY128 GAS (80)	15	180	0,33	0,56	
5	fundillo	FILETEADORA	504 (5/32)	14	1 H. 2 N.	B27 (70-75)	6	72	0,83	0,83	
10	elasticado de cintura	ELASTICADORA	407 (1/4)	13	3 H. 1 N.	UY128 GAS (80)	10	120	0,50	0,83	
25	unión de espaldas	FILETEADORA	512 (1/4)	14	2 H. 2 N.	B27 (70)	16,6	199,2	0,30	0,50	
26	unir espaldas con refuerzo	FILETEADORA	512 (1/4)	14	2 H. 2 N.	B27 (70)	13,8	165,6	0,36	0,60	
15	recubierto de piernas	RECUBRIDORA	406 (1/8)	14	2 H. 1 N.	UY128 GAS (80)	7	84	0,71	0,71	
14	colocado de marquilla	RECTA	301	13	1 H.	135 X 5 (80)	10	120	0,50	0,83	
18	remate	MÁQUINA					10	120	0,50	0,83	
19	etiquetar, doblar y empacar	MANUAL					10	120	0,50	0,83	
<b>Total minutos</b>									<b>7,79</b>		
Transformación de sexagecimal a decimal 0,79 *0,60									0,47		
									<b>Minutos por cada u</b>		<b>7,47</b>
									<b>Minutos por docena</b>		<b>93,52</b>
Transformación de sexagecimal a decimal 0,52 *0,60									0,31		
<b>Tiempo total por docena / hora: 1 hora 32 minutos y 44 segundos</b>											

**Elaborado por:** Departamento de Producción.

### ANEXO 13: MODELO DE CHECK LIST PARA AUDITORIA 5'S

	<b>FORMATO LISTA DE CHEQUEO 5'S</b>	<b>Elaborado por:</b>	Carlos Galarza
		<b>Revisado por:</b>	
		<b>Aprobado por:</b>	
		<b>Código:</b>	
		<b>Versión:</b>	
		<b>Fecha inicio de programa 5'S:</b>	
<b>Proceso:</b>		<b>Documento y/o procedimiento:</b>	
<b>ITEMS</b>	<b>Instrucción</b>		
<b>Auditor</b>	Escribir nombre de Auditor( persona certificada en 5'S, jefe inmediato, supervisor, personal capacitado en la metodología 5'S, personal de control interno o auditoria externa)		
<b>Puesto de trabajo</b>	Colocar el puesto de trabajo a evaluar		
<b>Calificación actual</b>	Colocar número que le dio en total		
<b>Calificación anterior</b>	Colocar calificación de la anterior evaluación, si es la primera vez colocar el número que salió al final de la evaluación		
<b>Fecha</b>	Fecha de evaluación		
<b>ITEM a evaluar</b>	Leer cuidadosamente el ITEM a evaluar, y si este corresponde o no al puesto de trabajo evaluado, si no corresponde coloque el número 4 para calificarlo como excelente y no obtener datos erróneos		
<b>Criterio de evaluación</b>	Ser objetivo en la calificación, coloque la X en la casilla que considere de acuerdo con las condiciones de su puesto de trabajo: <b>0= Malo 1= Regular 2= Aceptable 3= Bueno 4= Excelente</b> , RECUERDE: Solo puede haber una X por cada ítem		
<b>Sub total de cada casilla</b>	Sume las x de cada casilla y multiplíquelo por el valor de evaluación para cada S		
<b>Total cada S</b>	Sume las casillas del sub total y obtenga el total sobre 20 puntos para cada S		
<b>Total Auditoría</b>	Sume los valores del total de casa S para obtener un valor sobre 100 puntos		
<b>Porcentaje total de auditoría</b>	En la evaluación el máximo a obtener es de 100 puntos al evaluar cada S y sumar los totales individuales		
<b>Porcentajes toma de decisiones</b>	Cada S esta evaluada con un total de 20 puntos, siendo este el 100%, entonces se llevara el Plan de Acción para la S con menos del 50% o menos de 10 puntos en la estimación para buscar oportunidades de mejora		

**Elaborado por:** El investigador

		<b>FORMATO LISTA DE CHEQUEO 5'S</b>			<b>Elaborado por:</b>				
					<b>Revisado por:</b>				
					<b>Aprobado por:</b>				
					<b>Código:</b>				
					<b>Versión:</b>				
					<b>Fecha inicio de programa 5'S:</b>				
<b>Coloque una x en cada uno de los criterios a evaluar, de acuerdo con las condiciones del puesto de trabajo</b> <b>0=malo      1=regular      2=aceptable      3=bueno      4=excelente</b>									
<b>Proceso:</b>				<b>Documento y/o procedimiento:</b>					
<b>Lista de chequeo 5'S</b> <b>(puestos de trabajo)</b>				<b>Auditor:</b>					
				<b>Puesto de trabajo:</b>					
				<b>Calificación actual: __/100</b>		<b>Calificación anterior: __/100</b>		<b>Fecha:</b>	
5'S	N°	ITEM a evaluar	Criterio de evaluación	Calificación (x)					
				0	1	2	3	4	
<b>Eliminar</b>	1	Archivos	Documentos, cuadernos, fichas, etc. Sin usar sobre el puesto de trabajo						
	2	Mesa de máquina de coser	Materiales innecesarios alrededor del puesto de trabajo						
	3	Control visual	Artículos y documentos no utilizados para la realización de los procesos de producción localizados a simple vista						
	4	Materiales, herramientas y/o suministros para descartar	Documentos, materiales y suministros que deben ser devueltos a su respectivo lugar						
	5	Materiales a desechar	Documentos, materiales y suministros que deben ser desechados por prestar ninguna utilidad						x
	<b>Sub total 1ª S</b>								
<b>Total 1ª S</b>									
<b>Organizar</b>	6	Identificación de documentos	Archivos con identificación para facilitar su orden y búsqueda						
	7	Organización de máquinas	Máquinas ubicadas de manera organizada que facilite las operaciones a los trabajadores						
	8	Etiquetas y rotulos	Documentos, materiales y suministros identificados y/o separados de manera organizada bajo algún criterio de tipo de material, color y uso						
	9	Organización de herramientas y suministros	Hilos, agujas y materia prima ubicados estratégicamente cerca del puesto de trabajo						
	10	Identificación de materia prima en el puesto de trabajo	Materia prima identificada (estándares de producción, línea de producción, procesos anterior y siguiente)						
	<b>Sub total 1ª S</b>								

			<b>Total 1ª S</b>				
<b>Limpiar</b>	<b>11</b>	Piso	El piso del área de trabajo se encuentra limpio y libre de obstáculos que generan riesgos				
	<b>12</b>	Mesa de máquinas	Mesa de máquinas de coser están libres de pilvo, virutas de tela y suciedad				
	<b>13</b>	Puesto de trabajo	Puesto de trabajo limpio, libre de obstáculos y de objetos innecesarios				
	<b>14</b>	Periodos de limpieza	Diariamente se realiza la limpieza del área de trabajo, máquinas y herramientas				
	<b>15</b>	Herramientas de limpieza	En el puesto de trabajo se dispone de algún elemento o utensilio de limpieza				
				<b>Sub total 1ª S</b>			
			<b>Total 1ª S</b>				
<b>Estandarizar</b>	<b>16</b>	Evidencia de permanencia de 3 primeras S	Normas y recursos para la sostenibilidad de las 3 primeras S				
	<b>17</b>	Evidencia de mejora continua	Comparar los resultados obtenidos en cada inspección en el puesto de trabajo				
	<b>18</b>	Evidencia de compromiso de trabajadores con la limpieza	Registrar el compromiso de los trabajadores al realizar las actividades de las 3 primeras S				
	<b>19</b>	Estándares de producción	Estandares de producción y ficha técnica en cada puesto de trabajo para una mejor realización de las operaciones				
	<b>20</b>	Normas de limpieza	Trabajadores con conocimiento de las normas implantadas para la limpieza en cada puesto de trabajo				
				<b>Sub total 1ª S</b>			
			<b>Total 1ª S</b>				
<b>Disciplinar</b>	<b>21</b>	Horarios de limpieza	Trabajador cumple con la limpieza en los horarios asignados				
	<b>22</b>	Horarios de almuerzo y toma de refrigerios	Trabajadores utilizan los espacios asignados para la ingesta de alimentos				
	<b>23</b>	Áreas de toma de alimentos	Trabajadores respetan el área asignada para la toma del refrigerio en las pausas de producción				
	<b>24</b>	Áreas asignadas para basura	Los trabajadores colocan los residuos generados en la producción en tachos de basura ecológico según el tipo del material				
	<b>25</b>	Áreas de no fumar	Operarios respetan el área de trabajo y señalizada como prohibido fumar				
				<b>Sub total 1ª S</b>			
			<b>Total 1ª S</b>				
<b>Total</b>			Sumar las casillas del total de cada S				

**Elaborado por:** El investigador